NUOVI ELEMENTI DELLA TEORIA DELLE MINE

COMPOSTI

DAL FU' NICCOLO' DI MARTINO

Reggio Precettore, e Maestro di Mattematica DI FERDINANDO IV. NOSTRO AUGUSTISSIMO REGNANTE

Dato alla Luce da suo Nipote

GIUSEPPE DI MARTINO

Ingeg. Estraordinario, e Tenente Aggregato

DEDICATI

A. S. E.

D. FRANCESCO PIGNATELLI

DE' PRINCIPI STRONGOLI

Marescíallo di Campo Ajutante Reale, Colonello Governatore del Real Battaglione, e Gentiluomo di Camera, di Entrata coll' Esercizio di S. M.

NAPOLI MDCCLXXX.

PRESSO GIO: BATTISTA SETTEMBRE

Con Regal permesso.

ECCELLENZA

Li Orfani abbiſognano di protezzione e tenerezza . Gli manoſcritti di Niccolò di Martino ſono figli privi del Padre loro . Eſſi comeche per l'acerbità del dolore di averlo perduto , e per roſſore di eſſer moſtrati a dito , e vilipeſi , e ſcherniti, ed anche per timore d' eſſer perſegui-

ta.

tati ed oppressi da coloro, che non sanno vedere il bene in altrui; anziche comparire per la Città negletti, ed in Veste squallida, e nera, vaghi sol di pianto, e di tristezza, sì giacessero mai sempre in profondo silenzio tra l' obblìo, e la polvere di un' angolo del paterno tetto; pure in lor muta favella spesso mi parlarono al cuore, e mostrandomi il loro miserabile stato più volte, per compassione, mi trassero dagl' occhi amarissime lagrime; e additandomi inoltre i molti, e rari benefizj da me ricevuti per colui, che aveagli generati, par che mi rimproverassero d' ingratitudine e sconoscenza nel non poter loro recare sollievo alcuno, che ne disacerbasse la doglia. Penetrato pertanto a parte a parte dall' afflizione o di dovergli abbandonare a se stessi, e fargli perire; o di esporli ai rabbiosi morsi della pallida invidia, e al furore di una malnata gelosìa, son già parecchi anni che vado in cerca, sebbene inutilmente, di un Mecenate, che meglio, che il loro proprio e natural Padre, li potesse sostenere in vita, e difendere, e proteggere. Finalmente ho avuto la sorte di ritrovarlo. Imperocchè mettendoli sotto l' ombra dell' alto vostro Patrocinio

son

ſon certo che manifeſtandoſi al Pubblico, ſaranno benignamente ricevuti, ed accolti con fronte ſerena, e trattati anzi con venerazione, ed amore. E come nò, ſe le voſtre azioni ſono chiare cotanto e luminoſe, che, non che gli Uomini, ma le pareti medeſime con ſincere laudi, ed inceſſantemente favellandone, le ammirano, e dicono, che tuttociò, che a voi in qualche modo ſi appartiene non può non eſſere degno di ſtima, e di riſpetto? Ed ora voleſſe Iddio che la voſtra rara umiltà, la quale di queſte medeſime azioni le più eroiche cela alle pupille altrui, e la voſtra ſingolar modeſtia, che mal volentieri ſoffre da un labbro, tuttoche veritiero, li ben dovuti encomj, per poco mi permetteſſero così di volo rammentarne alcune. Direi certamente, che voi per natura, e per arte dotato ſiete di tale, e tanta perſpicacia d' ingegno, preſenza di ſpirito, giuſtezza di mente, ſublimità di penſieri, dirittura di giudizio, che le più ardue, e difficili impreſe, e gli più importanti affari, e perglioſi con cuore intrepido, e con provido conſiglio mirabilmente eſſeguite, ed a glorioſo fine menate. Direi, che la voſtra

tut-

tutta nuova , ed eccellente perizia nell' Efercizio delle Armi; La piacevolezza maravigliofa nel comandare ; la fovra-eminente prudenza nel governare; La profonda cognizione nella Storia la più recondita, Il fino difcernimento nelle fcienze le più fublimi; L' inalterabile equità nei trafici gli più intereffanti; La Mafchia Criftiana pietà nel fovvenire ai bifogni della miferevole umanità; L' iftancabile Zelo nel promuovere il Pubblico, ed il privato bene; Lo ftudio indefeffo per le lettere, e i Letterati ; il rigore infleffibile nell'adempimento il più efatto dei Sacrofanti doveri verfo Dio, verfo il Principe, verfo la focietà vi anno guadagnato il dolce impero dei Cuori altrui , e vi an renduto il miracolo dell' età noftra. Direi.... Ma che dirò , fe della gloria , e dei preggi voftri altamente raggionano la Maeftà e 'l decoro reftituito alle Milizie di quefto feliciffimo Regno, delle quali voi il più bel fiore nella vera Marzial difciplina coi precetti , e molto più coll' Efempio ammaeftrando lo rendete con gelosìa , ed invidia delle più culte ftraniere nazioni, emulo del prifco infuperabile valor Romano ? sì che a

rag-

ragione, nè mai abbaſtanza, la grandezza del voſtro Animo eſaltano quei nobili Giovani, che per voi da diverſe parti chiamati, ed inſieme in ſol luogo raccolti, tuttocchè differenti di genio, varj d'inclinazione, di talento ineguali, lontani di Paeſe, animati dal voſtro ſpirito ſolo, che n'è il Regolatore, tutti amichevolmente intenti alla gloria ed all' onore, danno al Pubblico non dubbie riprove di aver tanto ſotto il voſtro amabiliſſimo Governo, ed in pochi anni, e colle guance non ancor lanute profittato nell' arte difficiliſſima della Guerra, e nelle Mattematiche diſcipline, e nelle liberali, e Meccaniche Arti le più nobili, ed Eccellenti, quanto appena ſperar ſi potrebbe da Canuto agguerrito Capitano dopo ſerie Meditazioni, e lunghe eſperienze. Ne parlano quei magnifici Edifizj, che con iſtupore, ed ammirazione di ognuno innalzati dove prima ſedeva erto faticoſo Monte, ora veggonſi adorni di ſceltiſſime Machine, e di ricca ſuperba Biblioteca: ne parlano le arti, che per lo innanzi giacendo avvilite in profondo letargo, per voi veggonſi già ritornate a Novello splendore: Ne parlano tanti perſonaggi di profon-

fonda dottrina, che ne' vostri piacevol colloquj, ed eruditi pendono dal labbro vostro: Ne parlano i Santuarj, che tanto godono della frequenza, divozione, e raccoglimento avanti agl' Altari: Ne parlano le tante Vedove da voi occultamente sovvenute, e difese; i tanti pupilli non più negletti, o traditi, ma sostenuti, e favoreggiati: le tante oneste bisognose famiglie non più oppresse, ed affannate, ma alleviate, e soccorse: ne parla l' Augustissimo, e felicissimo nostro invitto, e pio Monarca (Dio guardi) che col suo vivo, e penetrante ingegno veggendo a chiaro lume quanto in voi trovasi di sagace, di prudente, di giusto, di maraviglioso, e magnanimo che forma il preggio, e la Gloria di una fina Cristiana politica: quanto di senno, di valore, di pietà, ch' è il più illustre carattere di un prode e generoso Duce, con Munificenza degna veramente del suo Regale animo, distinguendovi da tutti gli altri, vi prescelse per Capo di un Corpo il più ragguardevole nelle sue Milizie, il più Caro oggetto delle sue compiacenze; vi prescelse, perchè sia te di norma ad ognuno per l' esaltazione del merito,

per

per l' oppreſſione della colpa, per l' orrore dell' ingnominia, per l' eſtimazion dell' onore, per l' odio del Vizio, per l'amor della virtù, per la pubblica, coſtante tranquillità: Vi preſcelſe, perchè fioriſſero nelle Officine le Manifatture, e l' induſtrie; la copia ne i Granai; e quindi la coltura, e la fertilità ne' campi, l' ubertà nelle Piazze: Vi preſcelſe ad eſſere il fedele Miniſtro de ſuoi più alti ſegreti penſieri, ed affetti, inalzandovi al ſupremo grado di Ajutante Reale. Ne parlano in ſomma tutte le egreggie divine doti del voſtro ſpirito, per le quali non ſolo di gran lunga quella degl' altri, ma ſorpaſſate ancora la Gloria dei voſtri Maggiori, che in Pace, ed in Guerra, nel Sacerdozio, e nell'Imperio furono ſempre famoſi, e rinomati. Or dunque a chi meglio poteva io le preſenti opere affidare? Qual Protettore più di voi valevole rinvenir ſi potrebbe? Ed a chi mai con maggior ragione conſecrarle, che a voi, che ſiete il Nume Tutelare delle Scienze, e delle Arti? Per ogni verſo a voi ſi ſpettavano, ed a voi le offro. Reſta ſolo, che le degniate di un voſtro ſquardo. Che ſe benignamente, come fate in tutte le voſtre coſe, le accoglie-

rete, non ſolo anderanno ſuperbe, e faſtoſe; Ma in loro compagnia chiamando l' altre ſorelle, che vivono ſconoſciute, le preſenteranno a voſtri piedi, ſiccome mi dò l' onore di eſſere anche io

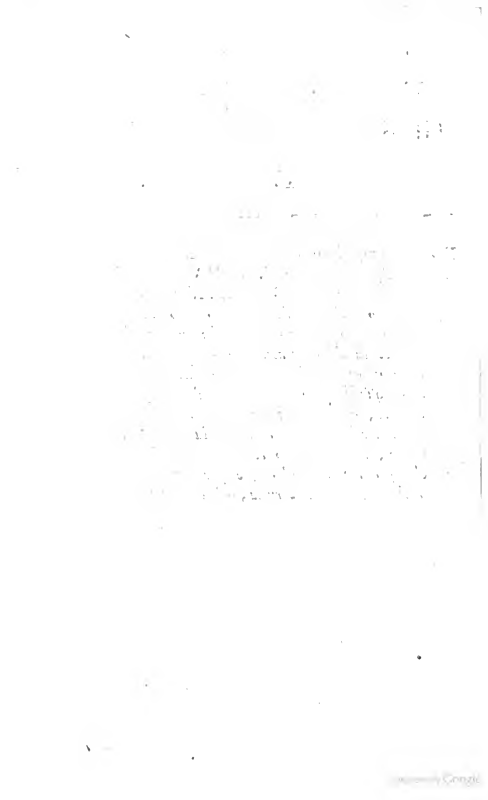
Di V. E.

Devotiſs. ed Obbligatiſs. ſervitore Vero
Giuſeppe di Martino

AL CORTESE LETTORE

GIUSEPPE DI MARTINO

F.

IL *fine propostomi nel dare alla luce li due Opuscoli sulla* TEORIA DELLE MINE, *e sulla* MISURA DELLE VOLTE *del Defunto Niccolò di Martino mio Zio, è stato non solo di rinnovare in mente de' suoi Amici la di lui memoria; Ma molto più di giovare altrui, il meglio che ho potuto. Se questi siano necessarj agl' Ingegnieri Militari, e Camerali, e ad i Signori Uffiziali di Artiglieria, non è da dirsi: io spero solo, che vogliano ricavarne quell' utile, che per me si desidera, e per cui non ho risparmiato a fatica veruna, ed interesse.*

NICOLAUS DE MARTINO MATHE
SEOS PROFESSOR FERDINANDI IV
SICIL·REGIS PRAECEPTOR
M. Ang. Vaccaro inc.

BReve notizia della Vita di Niccolò di Martino raccolta dal Padre Maestro Francesco-Saverio Granata Carmelitano, Dottore di Teologia, Reggente de' Studj nel Collegio di Monte Santo di Napoli dell'Ordin suo, e Professore di Mattematica nel Collegio del Battaglione Regal Ferdinando.

NEll'anno di Nostra Redenzione 1701. a dì 6. Decembre in Faicchio luogo amenissimo in Provincia di Terra di Lavoro, sito al mezzo giorno, distante dalla Città di Napoli 30. miglia, nacque Niccolò di Martino da Cesare di Martino, ed Agata Ferrari, amendue trall' abbondevole fortuna, dalla quale benignamente erano stati in questo Mondo ricevuti, dediti alla Cristiana pietà. E perchè fin da più teneri anni assai chiari argomenti dava, di essere di Singolarissimo ingegno dotato, da D.Giu-

ſeppe di Martino ſuo Zio, Arciprete dell' Aſſunta della medeſima Terra di Faicchio, che Savio Uomo era, fu condotto in Napoli l' anno 1707., e dato in Cura ad Angelo di Martino di lui Germano, che da più anni con molta lode eſercitava la Profeſſione di Medicina.

Quivi poſto ad apparare colla Latina, e Greca favella anche la ſtoria ſotto la Direzione di valentiſſimi Maeſtri, profittò in modo, che nel breve corſo di ſei anni nella chiara intelligenza de' Teſti di queſte due leggiadriſſime lingue, non incontrava difficoltà veruna: e sì nell'una, che nell'altra elegantemente e ſcriveva, e parlava. Nel medeſimo tempo dal Signor Agoſtino Ariani, che ne' Reggj Studj era Primario Profeſſore di Mattematica, appreſe quanto di più ſubblime, e bello trovaſi in Euclide, Archimede, Apollonio, e Teodoſio.

Intanto i ſuoi Genitori ſtimando, che egli nel Foro meglio, che altrove aveſſe potuto le ſue Fortune ſtabilire, raccomandatolo a Gaetano Argento Reggente del Collaterale, rinomatiſſimo per la ſua ſingolar Dottrina, e vaſta Erudizione, lo diedero nel 1714. in cura di due Inſigni Giureconſulti Niccolò Galizio, e Gia-

cin-

cinto di Griſtofaro, perchè ai Codici dell' una, e dell' altra legge i ſuoi Studj volgeſſe. Ma perchè egli era così fatto per Natura, che vago ſol dell' ozio amico alle Muſe, non ſapeva ſoffrire lo ſtrepito dè Tribunali, e le importune querele dè moleſti Clienti, pensò abbracciare lo ſtato Eccleſiaſtico, come quello, che conoſceva eſſere alla ſua naturale inclinazione il più conforme. E quindi nel 1717. veſtì l'abito Clericale.

Non volle però tradire le ben concepite ſperanze de' ſuoi: e non meno per ſecondare le loro brame, che per appagare il proprio Genio, attendendo allo ſtudio della Giuriſprudenza, ſi rivolſe ancora a quello della Teologia: e come nella prima fu con ſommo applauſo Laureato a dì 5. Febbrajo 1730., così nell' altra in breve tempo divenne Maeſtro.

Tra la varietà di cotanto ſerie applicazioni non ſapendo egli mai il Dotto Giovinetto perdere di veduta il caro Euclide, che ſpeſſo diceva eſſere la delizia del ſuo Spirito, avvenne che il ſuo Maeſtro il Signor Ariani preſcelto alla Carica di Preſidente di Camera di Spada, e Cappa, abbandonò la Cattedra di Matte-

matica , la quale , perchè foſſe con e-
gual decoro, e reputazione ſoſtenuta; dal
Vicerè l' Eminentiſſimo Cardinal Altan ,
con Regal Diſpaccio venne al Martino af-
fidata, prima che per Pubblico Concorſo
ne reſtaſſe deciſa la ſcelta.

Erano già noti ai Letterati di Napoli i
rari talenti di lui. Epperò ſtimando , che
niuno con maggior dignità , e vantaggio
della Studioſa Gioventù poteſſe tali Scien-
ze inſegnare , ſenza verun competitore ,
a pieni voti ne fu dichiarato Profeſſore
Primario nel 1719.

Del novello tenero Catredratico toſto vo-
lando la fama per le più Celebri Accade-
mie di Europa, e movendo la Curioſità
di quei Letterati, molti ne guidò in Na-
poli, de' quali il Martino non ſolo pareg-
giò , ma vinſe di gran lunga l' aſpetta-
zione.

Erano intanto frequenti le iſtanze degl'
Amici, e de' ſuoi Diſcepoli, affinchè ren-
deſſe vieppiù illuſtre il ſuo nome, e me-
glio giovaſſe altrui colle ſtampe . E co-
mecchè mal volentieri il faceſſe, arrenden-
doſi tuttavia al commun deſiderio, in men
di due anni dal 1726. fino 1728. pub-
blicò pei Torchi di Felice Carlo Moſca

ed ,

ed a spese di Gaetano Elia le seguenti Opere : *De permutationibus* , *&* *combinationibus* , *opusculum* aggiunto alla famosa Arimmetica del Padre Andrea Tacquet : *Institutiones Logicæ Tom.* 1. 12. *Elementa Geometriæ Planæ Tom.* 1. 12.: *Elementa Statices Tom.* 1. 12. *Elementa Sectionum Conicarum Tom.* 2. 8. , *&* *Elementa Algebræ Tom.* 2. 8. *ad usum Faustinæ Pignatelli*, e dedicati alla medesima Virtuosissima, ed ingegnosissima Dama Duchessa di Tolve , e Principessa di Colobrano, e

Pregio del Mondo, e nostro alto, e Sovrano.

La chiarezza, e la brevità colla quale in ordine veramente Sintetico sono sviluppate le idee forma il pregio delle sudette opere. Egli nella Dottrina delle permutazioni, e combinazioni Arimmetiche nulla Lascia da desiderare al leggitore. Nella Logica, risecando le inutili questioni dei Scolastici, ne coglie il più bel fiore , e con sodi precetti apre, e spiana la strada alla ricerca del vero. Nella Geometria con somma facilità , e nettezza espone i

primi ſei libri di Euclide arrichiti di una dotta diſſertazione Preliminare, nella quale ragiona dell' oggetto, e della natura de' principj, sù de' quali queſta parte delle Mattematiche pure sì appoggia. Indi dimoſtra contro coloro che ſtimano eſſere chimerico tuttociò, che la fantaſia umana non è valevole d'immaginare, che i punti, le linee, e le ſuperficie Geometriche ſono vere modificazioni, e termini reali dè compoſti Fiſici. Finalmente mette in chiaro aſpetto la differenza dei Poſtulati dagli Problemi, degli Aſſiomi dai Teoremi, dei Problemi determinati dagl' indeterminati, e ne aſſegna le condizioni, che per amendue sì richieggono. Nella Statića inſegna le più utili, e neceſſàrie Teorie, che comprende in quattro ſezioni, delle quali la prima ſi aggira intorno ai principj generali della Statica; La ſeconda ſi occupa intorno al moto artificiale dè Gravi; La terza ſi verſa intorno al moto naturale dè Gravi; l' ultima finalmente s' impiega intorno al moto violento dè Gravi. Nelle ſezioni Coniche è ſempre eguale a ſe ſteſſo.

Nell' anno 1737. l' Algebra riveduta dall' Autore, ed accreſciuta del terzo libro dedica-

ta

ta alla ſteſſa Eccellentiſſima D. Fauſtina Pignatelli , di cui era ſtato Maeſtro, ſi vide comparire alla luce in tomi 3. 8. pei medeſimi torchi del Moſca. Con quanto giudizio, profondità, ed ampiezza egli maneggi il calcolo, ogniuno per ſe ſteſſo facilmente può intendere. Io accennerò ſolo le materie da lui trattate, e l'ordine, che à ſeguito. Tratta nel primo lib. in quattro ſezioni I. del calcolo delle quantità razionali: II. del calcolo delle ſerie infinite; III. del calcolo delle quantità radicali; IV. della teoria Generale delle potenze. Nel ſec. lib ſimilmente in quattro ſezioni tratta I. della riſoluzione analitica dei problemi; II. della natura e proprietà dell' equazioni; III. della riduzione dell' equazioni alla propria Sede; IV. della riduzione dell' equazioni irreducibili. Chiude il III. lib. in tre ſezioni, trattando I. delle linee terminanti i luoghi di primo, e ſecondo genere: II. della compoſizione dè luogi di primo, e ſecondo genere III. della teoria Generale delle linee di qualſivogla ordine . Si apparecchiava a pubblicare il quarto lib. ſulla coſtruzione Geometrica dell' Equazioni per compiere l'intiera opera, ſiccome nella prefazione al I. lib. promeſſo avea ,

 quan-

quando la M. di Carlo III. oggi Augustissimo, e sempre invitto Monarca delle Spagne, stabilito avendo, dopo la gloriosa conquista di questi fortunati Regni, di spedire il Signor Principe di S.Nicandro per Ambasciadore estraordinario a Filippo V. suo Padre, lo prescelse per segretario d' Ambasciata. Questa novella carica occupò in modo il suo spirto, che con sommo rincrescimento dè Dotti, e della Repubblica Letteraria, non potè menare a fine l' intrapreso corso analitico, che senza dubbio stato sarebbe uno dei pochi, che abbiamo eccellenti in tal materia.

Dalla Regal Città di Madrid, dove erasi per lo spazio di quatro anni trattenuto, fu richiamato l' anno 1744. e dichiarato con Regal dispaccio Professore Primario dell'Accademia militare di Artiglieria, che il pietosissimo Carlo nato per la felicità de' suoi popoli nel medesimo anno eretto avea.

La clemenza del Sovrano come dagli altri distinguendolo il ricolmava di onore, così egli per degnamente corrispondere alla grandezza dei benefizj intraprese nuove fatiche, che al bene dell' Accademia indirizzate fossero. Epperò nel 1746. pubblicò pe i Torchi di Pietro Palumbo i nuovi E-
le-

lementi della Geometria piana tom. 1. 8. Nel 1748. presso Serafino Porsile uscì alla luce il primo tom. dell' Arimmetica divisa in tom. 2. 8., essendo restati i Ms. del secondo in potere di D. Giuseppe di Martino suo nipote, il quale pensa farne dono a coloro, che sono vaghi delle lettere, e protettori dei Letterati. Nel 1752. diede alle stampe presso Gio. di Simone i nuovi Elementi della Geometria Prattica, nella quale con una sintesi tutta propria insegna le più belle, e facili prattiche intorno alla Piana, alla solida, ed alla Trigometria. Finalmente presso lo stesso di Simone nel 1753. pubblicò il primo Tomo dell' equilibrio, e del moto de' corpi: ed essendo quasi alla fine del 2. ne sospese l' edizione, come si avvide dell' errore, in cui caduto era nell' aver trattato al cap. XIV. della Cateratta, che formasi dentro de' vasi nell' effusione de' loro liquori. Quindi si diede a riformarlo, ed avendolo a perfezion condotto, non potè ristamparlo per le molte, e gravi occupazioni, che il tennero per tutto il tempo della sua vita distratto, come qui appresso diremo.

Mancava, chi vegghiando al Profitto delle Accademie dei Regali corpi degl' Ingegnie-

gnieri, e dei Cavalieri Guardie-Marine, le diriggesse nei studj, e della dottrina dè Giovani, ond' erano composte rettamente giudicasse, perchè alla virtù, e merito di ciascheduno fosse il giusto guiderdone renduto. E perchè in altissima riputazione era appresso tutti venuto il Signor Martino, ne fu con Regal dispaccio a dì 19. Febbrajo 1754. creato Direttore, ed Esaminatore. E' da credere, che per le medesime cagioni restasse imperfetta l' Arimmetica di cui si è parlato di sopra.

A cotali cariche, che molto impedivano il corso de' suoi studj, altre di non minor fatica si aggiunsero. Imperciocchè con dispaccio del dì 4. Ottobre 1760. fu dichiarato Direttore de'Studj della Regal Paggeria, a cui il Vegnente anno 1761. seguì l' altro, il quale come dir si debbe la Corona della sua virtù, e 'l maggior pregio de' suoi onori, così giova qui intieramente portare:

TEniendo el Rey reiteradas pruebas contestadas del publico general aplauso,
„ y beneficio de sus Vasallos dela solida Do-
„ ctrina, Capazidad, y habilidad enlas Cien-
„ zias Mathematicas que Um perfectamente
„ possee; se hà dignado distinguir su merito
„ en ocassion de deber hazer eleçcion de su-
„ geto enel qual ā dichas circunstanzias se
„ conciliassen las demas que concurren en la
„ persona de Um de prudenzia, amor, y ze-
„ lo per su Real Persona, y servizio, nom-
„ brando, y destinando ā Um al honor de
„ Servir immediatamente ā S. M. en calidad
„ de su Maestro de Geometria, Aritmetica,
„ y de todas las demas de la Mathematica,
„ conel Sueldo de quarenta y dos ducados
„ al mès, y el Coche de la Real Cavallerizia
„ enla confomidad que le tiene el Padre Cardel
„ otro Maestro de S.M. para desde Primero de
„ Diziembre proxsimò venturo en que deberá
„ Um comenzar el exsersizio del citado Em-
„ pleo; y yo lo participo ā Um de Orden de
„ S. M. (dandole en mi particular muy gu-
„ stoso la enhora buena) para que enla in-
„ telicenzia de averse exspedido las demas cor-
„ respondientes, acuta al Principe de Santo
Ni-

„ *Nicandro para recivir las neceſſarias para*
„ *ſu govierno. Dios guarde ā Ūm mūs āños*
„ *como deſſeo.*

Portici 6. Novembre 1761.

Bernardo Tauucci

Señor D. Nicolas de Martino.

Accadde in questo tempo, che la sassosa Montagna della Sgarrupa sita trà le Città di Vietri, e Salerno minacciava rovine in quella parte, che riguarda il Regal Palazzo quivi fabricato per comodo del Sovrano, il quale spesse volte a diporto in un luogo poco distante andavasene a caccia, e che tuttavia frequenta. Che però prendendosi Consiglio, da riparare all'imminente danno, con Dispaccio dè 25. Gennaro 1766. ordinato venneli, che colà si portasse, ed esaminata ogni cosa, dasse il suo parere, il quale essendosi eseguito, con picciolo dispendio, a forza di mine destramente si svelsero quei Sassi, che con grandissimo periglio eran già per cadere.

La felice riuscita di questa impresa fù motivo al Martino di nuove, e più utili occupazioni. Conciosiachè essendosi formata una giunta, la quale seriamente pensar dovesse alla maniera, onde poter disseccare alcune Paludi, dette volgarmente i mazzoni, ed il Fiume morto, che non molto distanti dalla famosa Città di Capua, corrumpevano quel Clima, con grave danno dè vicini abitatori, ne fu dichiarato, per uno dè membri che la componevano, e che solo appagò il comun desiderio. Finalmente

te

te nel 1768. con Dispaccio dei 15. di Ottobre fu fatto Esaminatore delle scuole degli e spulsi Gesuiti.

Mentre con gloria, ed aplauso Universale a così varj, e moltiplici esercizj attendeva, dall' Accademia Militare calde istanze si fecero, acciò ristampasse la Geometria Piana, di cui servivasi, ed erano terminate le copie. Che perciò nel 1768. dalla Stamparia Simoniana uscirono alla luce gli Elementi della Geometria Piana, e della solida, coll' aggiunta di un Breve trattato delle sezioni Cononiche. Quest' opera, secondocchè porto opinione, è di tutte quelle, che à composto la più Eccellente, e che chiaramente dimostra, di quanto gran valore nelle Scienze Mattematiche fosse stato l' Autore. In questo medesimo anno sotto al peso di così enormi fatiche incominciò la sua Malattia, che finalmente a dì 8. Decembre 1769. lo portò a morte. Abbondava il suo sangue di parti saline, così smodatamente, che avendosi aperta la strada per la coscia sinistra con varie piaghette molte volte lo costringevano a giacere. E come grandissimo giovamento ritraeva da un tal sfogo naturale, così questo cessato incominciò a tormentarlo coi

spes-

ſpeſſi convellimenti. Parecchi rimedj ſi adoperarono da Valentiſſimi Medici, che del cattivo ſtato del Martino erano dolenti. E perchè di giorno in giorno il ſuo male creſceva, dopo gl' inutili sforzi dell' arte sì giudicò, che meglio doveſſe aſpettarſi giovamento dalla natura, facendoli reſpirare altro aere, e più ſalubre. Onde a dì 6. Aprile 1769. dalla Caſa in cui abitava ſopra la ſtuſa detta di S. Giorgio, paſsò ad un' altra ſopra il Ponte, chiamato, di Gesù e Maria. Ma quando ſperavaſi bene, tuti furon coſtretti a diſperare della di lui Vita. Imperciocchè a dì 29. dello ſteſſo meſe lo viddero attaccato d' Idropiſia, la quale ſebbene talvolta moſtrava di cadere, pure ritornando con maggior impeto altre volte lo aſſaliva sì fattamente, che ogn' uno il credeva già morto. In così deplorabile ſtato riſolvette di ritornarſene all' antica abitazione: e perchè i ſuoi Amici conoſcevano, che da una tal riſoluzione più breve ſarebbe ſtato il ſuo vivere, caldamente il pregavano a mutar penſiere. Ma riuſciron vane le diloro premure, mentre a dì 1. Ottobre ritornò in Città: e perchè conoſceva, che a gran paſſi correva al Sepolcro, diſpoſe di tutte le

coſe

cose sue, e lasciato avendo Eredi quattro suoi Nipoti Giuseppe, Pietro, Angiolo, e Cesare di Martino, raccomandasi a Dio alla di cui Santissima volontà stava tutto rassegnato, partì da questo Mondo con Universal dispacere de' buoni, e danno della Repubblica Letteraria.

De suoi costumi, da ciò che mi è venuto a notizia dagli Amici di lui, e speciaimente dall'ingenuo, e Dotto Filosofo D: Tommaso Fasano Professore Primario di Fisica nell' Università potrebbe farsene il ritratto con poche pennellate dello stesso Signor Fasano, il quale parlando del Martino mi disse, che era facile parlatore, e pronto, faceto, e conversevole, non molto liberale, sagace, e costante, e gentile nel trattare. Della forma del corpo ne parla il suo ritratto.

TEORIA DELLE MINE.

1 PEr la Teoria delle mine, di cui si fa uso nell'attacco e difesa delle Piazze è necessario prima d' ogn' altra cosa esaminare l' attività , e la forza della polvere . Ed in vero conforme la polvere si compone di piccioli grani , che sono presso a poco di figura sferica , così la loro indole è tale , che non solo sono facili ad accendersi , ma si dilatano altresì colla loro accensione egualmente per ogni lato . Poicchè in questo loro dilatamento consiste l' attività , e forza della Polvere ; Perciò daremo principio a questo nostro Trattato con esaminare le leggi del riferito dilatamento .

CAPITOLO I.

Delle Leggi con cui la Polvere accesa, si dilata.

2 QUalora un grano di Polvere si accende l' esperienza stessa ci dimostra , che egli si dilata egualmente , per ogni lato . In fatti se il riferito grano di polvere accendasi sopra di un piano lascerà egli intorno a se un segno di figura Circolare ; e se alla distanza additataci dal raggio di questo segno ponganfi altri grani all' intorno si vedranno tutti accendersi nello stesso tempo coll' accensione di quello collocato nel Centro . Onde siccome ogni grano di polvere è di figura presso a poco sferica , così dilatato liberamente conserverà tuttavia la stessa figura .

 3 Or

3 Or la forza per mezzo di cui un grano di polvere acceso cerca dilatarsi egualmente per ogni lato dee ripetersi principalmente dall' aere, che ritrovasi racchiuso, e compresso tra i pori della sua materia. Imperocchè siccome con accendersi questa materia incomincia quell' aere ad agire con la sua forza elastica, così spingendo in fuori le minime particelle della stessa materia, maggiormente le disgiunge, e le separa; onde si è che la riferita materia non solo si fa fluida, ma rarefacendosi occupa altresì maggior spazio, e diventa di mole maggiore.

4 Questo dilatamento poi, che soffre un grano di polvere acceso conforme deve ascriversi all' Elasticità dell' aere, che ritrovasi compresso tra i pori della sua materia; Così deve farsi persino a tanto, che quell' aere si rimetta nello stato suo naturale, cioè nello stato in cui era prima di essere compresso, Può definirsi intanto la sua estensione con determinare la massima distanza, in cui possono situarsi due grani di polvere, affinchè coll' accensione d' uno di essi si accenda eziandio l' altro.

5 Ed in fatti, se facciasi l' esperienza con esattezza, si ritroverà che il raggio d' un grano di polvere, sia a questa massima distanza nella ragione di 1 a 16. Ma questa massima distanza, è il raggio del grano dilatato, che rimane tuttavia di figura sferica. Dunque siccome il raggio del grano non dilatato sta al raggio del grano dilatato, come 1 a 16, così i due grani saranno tra esso loro, come il cubo di 1, al cubo di 16, cioè come 1 a 4096; che poco differisce dalla ragione di 1 a 4000: Con accendersi dunque un grano di polvere si dilata egli presso a poco nella ragione di 1 a 4000.

6 Mà questanto avviene ad un solo grano di polvere, dee accadere altresì a qualsisia massa sferica, composta di moltissimi grani, ed accesa dal suo centro; Nè vale il dire, che non essendo istantanea l' accensione di questa massa debba minorarsi il suo dilatamento, sì perchè ogni porzione di essa accendendosi viene impedita nel dilatarsi dall' altra che segue, siccome ancora perchè ciascuna sua porzione conforme è

fa-

facile ad accenderſi, così toſto ancora ſi conſuma.

7 Imperocchè ſebbene ogni porzione acceſa, che cerca dilatarſi, riceve qualche impedimento dall' altra, che ſegue; Niente di meno quella ſteſſa porzione ritiene in ſe il rimanente di forza, che ha per dilatarſi, onde dopo eſſerſi acceſa tutta la maſſa ſempre il ſuo dilatamento dovrà farſi nella riferita ragione. In fatti ſecondo è ſtato avvertito, ciaſcuna porzione acceſa cerca dilatarſi, per l' Elaſticità dell' aere, che ritrovaſi compreſſo trà i pori della ſua materia. Onde ſiccome queſta Elaſticità agiſce perſino a che l' aere ſteſſo ſi rimetta nello ſtato ſuo naturale, così ogni porzione continuerà a dilatarſi perſino a tanto, che abbia ricevuto l' intero ſuo dilatamento.

8 Per quanto poi al ſollecito conſumo della porzione acceſa ancorchè egli ſeguiſſe prima d' accenderſi tutta la maſſa, ciò però dee intenderſi della fiamma, medeſima, che preſto ſvaniſce, e non già della materia, che ſempre ſuſſiſte, onde colla forza, che ſi conſerva in queſta materia, ſempre la porzione acceſa, riceverà l' intero ſuo dilatamento. Oltre a che, egli è molto naturale il credere, che in una porzione acceſa allora ceſſi la fiamma, quantevolte ſi è egli interamante dilatata; E ciò per la ragione, che allora ſolamente la ſua materia ſi è a tal ſegno aſſottigliata, e rarefatta, che non più puó vederſi ſotto forma di fiamma.

9 Or qualora diciamo che così un grano di polvere, come una maſſa sferica compoſta di moltiſſimi grani dilataſi colla ſua accenſione Centrale quaſi nella ragione di 1. a 4000., ciò dee egli intenderſi della polvere, che non hà imperfezzione alcuna. Per lo che ſe in eſſa vi ſia qualche difetto, o per ragione de ſuoi componenti, o per non eſſere ſtata fatta a dovere, o non ben cuſtodita; in tal caſo dovrà, eſſere minore ſenza dubbio il ſuo dilatamento; ed al contrario ſe mai la polvere ſia di tutta perfezzione potrà ella vieppiù dilatarſi; ſiccome in effetto può darſi polvere talmente perfetta, che ſi dilati ciaſcuno grano di eſſa da per tutto perſino ad una diſtanza Vigecupla del ſuo

raggio, nel qual caso il dilatamento della sua mole si farà nella ragione di 1. a 8000.

10 Ed in vero siccome i componenti della polvere sono il Solfo, il Nitro, ed il Carbone, così la perfezione di essa dipende primieramente dalla qualità di questi componenti, e dalla giusta loro miscela, ma oltre a ciò è necessario altresi, che si stritoli, e si batta molto bene la massa formata con detti componenti, affinche l' aere racchiuso tra i suoi pori si venga maggiormente a comprimere; ed in fine dopo essersi fatta la polvere deve farsi tutto lo studio in tenerla ben custodita, poicchè se mai l' aere esterno abbi con essa molta communicazione, per la sua attività slargherà a poco, a poco i pori della medesima, onde si diminuirà la Elasticità dell' altro aere, che ritrovasi compresso in quelli Pori.

11 Per impedire adunque un tal inconveniente dee pratticarsi ogni diligenza in ben custodire la polvere, e se mai una massa di essa abbia contratto un tal difetto, potrà egli corrigersi con rinfrescare quella massa, e batterla di nuovo; affinchè l' aere racchiuso trà i suoi Pori comprimendoli maggiormente riprenda la sua primiera Elasticità. Possono farsi intanto delle mutazioni nella Polvere nel tempo stesso che si espone all' aere aperto, siccome in effetto l' esperienza ci fa vedere, che una stessa abbia maggior forza in un tempo fresco, ed alquanto umido, che in un' altro caldo, ed asciutto; anzi veggiamo ancora, che una data mole di una medesima Polvere pesa molto più in tempo d' inverno, che in tempo d' Estate.

12. Ma per ritornare al dilatamento, che soffre una massa sferica di Polvere colla sua accensione centrale, certo si è, che per quanto sia breve il tempo in cui egli si effettua, sempre il medesimo dovrà farsi successivamente, ed in tempo finito. Perciò è facile intanto il dimostrare, che lo stesso dilatamento debba farsi con moto di sua natura ritardato. Imperocchè siccome dilatasi quella massa sferica di polvere per l' Elasticità dell' aere, che ritrovasi compresso tra i Pori della sua materia, così a misura, che ella si dilata minorasi la riferita Elasticità, ed in conseguenza si diminuisce al-

tre-

tresì la velocità del dilatamento, che successivamente riceve la stessa massa.

13. Per determinare poscia la legge, con cui si minora la riferita velocità Sia AB la massa sferica di Polvere, C il suo centro, CA il suo raggio, e CD la distanza persino dove ella si dilata colla sua accensione Centrale, si disegni per la perpendicolare DF alzata sù la CD dal suo termine D la densità dell' aere nello stato suo naturale; ed intorno alla stessa CD come asse intendasi descritta la Curva ENF d' indole tale, che alzata per fino ad essa da qualsisia altro punto M l' altra perpendicolare MN siano sempre le due MN, DF nella reciproca ragione dè cubi fatti dall' altre due CM, CD. Fig. 1.

14. Or così la materia, di cui si compone la massa sferica AB di Polvere, come l' aere esistente nè suoi Pori, conforme si spande per la sfera, che hà per raggio la CD nel totale suo dilatamento; così si spanderà per la sfera che hà per raggio la CM quando il dilatamento si è fatto persino al punto M. Ma la densità di una data quantità di materia deve essere sempre nella reciproca ragione della sua mole, cioè dello spazio per cui si spande. Dunque le diverse densità, che ritrovasi avere tanto la materia della Polvere, quanto l' aere esistente nè suoi Pori, nelle due riferite sfere saranno nella reciproca ragione delle stesse sfere; cioè nella reciproca ragione de cubi fatti dalli loro raggi CD, CM, ed in conseguenza per l' indole della curua descritta nella diretta ragione delle due DF, MN.

15. Essendo poscia CD la distanza persino dove dilatasi la massa sferica di Polvere colla sua accensione centrale, chiaro si è, che l'aere esistente nè suoi Pori con spargersi per la sfera, che ha per raggio la CD siasi rimesso nel suo stato naturale. Onde siccome la densità che egli ha in questa sfera deve essere disegnata per la DF, così quantevolte lo stesso aere si farà sparso per la sfera, che ha per raggio la. CM, la sua densità dovrà disegnarsi per la MN, e pertanto l' eccesso di densità, che l' aere esistente nè pori della Pol vere ritrovasi avere in questa sfera per rapporto a quella che averebbe nello stato suo naturale corrispon-

derà in proporzione alla differenza delle due MN , DF.

16. Da questo eccesso intanto di densità deriva la forza Elastica; con cui la materia della Polvere sparsa per la sfera, che hà per raggio la CM cerca di latarsi maggiormente: Onde tanto la riferita forza Elastica, quanto la velocità del dilatamento nella distanza CM corrisponderà eziandio in proporzione alla differenza delle due MN , DF, ed egli è chiaro, che questa differenza siccome con aumentarsi la distanza CM sempre più si diminuisce, così svanisce finalmente, e si fa nulla, quantevolte la CM si aumenta a segno, che diventa eguale alla CD, che è l' estensione del totale dilatamento.

17 Ma affinchè non resti difficultà veruna in questa nostra dimostrazione, giova l'avvertire, che in ogni dilatamento debbono superarsi due resistenze, di cui una deriva dalla materia stessa della Polvere, che non può dilatarsi, se non si separino sempre più le minime sue particelle; e l' altra dipende dall' aere esterno, che dee espellersi dal luogo, ch' egli occupa per potersi fare il riferito dilatamento Onde sebbene per la forza Elastica dell' aere, che ritrovasi racchiuso tra i Pori della materia della Polvere generasi continuamente in essa nuova velocità, con cui sembra doversi spandere con moto piuttosto accelerato, nientedimeno quella generata in uno degl' infiniti dilatamenti parziali impiegasi, a superare le due riferite resistenze, ed in conseguenza nel dilatamento, che segue dee tenersi conto della sola velocità, che in esso si genera.

18. Conosciuta la legge con cui minorasi la velocità del dilatamento, egli è, facile altresì di determinare la ragione in cui sono i tempi, che impiega la Polvere accesa nel dilatarsi persino a due diverse distanze. Fig. 2. Descrivasi perciò intorno alla stessa CD come asse, altra curva GOH d' indole tale, che prolungata la MN persino ad O sia sempre la MO reciprocamente proporzionale alla differenza delle due MN, DF; ed io dico, che il tempo che impiega la Polvere accesa nel dilatarsi persino ad M possa esprimersi per l'aere, che corrisponde AMOG, onde si è che il tempo del dilatamento persino ad M sarà al tempo del dilatamento per-

perfino a D, come l'aere AMOG all'aere ADIHG:

19. Per dimoftrarlo fia AK una porzione infinitamente picciola della AM, e percorrendofi dalla polvere accefa con velocità proporzionale alla differenza delle due AM, DF; fara il picciolo tempo, in cui la medefima fi percorre in ragione compofta della diretta della AK, e della reciproca della differenza delle due AK, DF, o pure in ragione compofta della diretta della AK, e della diretta ancora della AG. Ma il picciolo trapezio AGLK potendofi riguardare come un picciolo rettangolo fta eziandio nella fteffa ragione compofta. Dunque il picciolo tempo in cui fi percorre la AK, ed il picciolo trapezio AGLK faranno propozionali tra efso loro. Ed avendo luogo da per tutto la fteffa dimoftrazione, farà così il tempo per la AM proporzionale all'aere AMOG, come il tempo della AD proporzionale all'aere ADIHG.

20. Del rimanente per avere una nozione più diftinta delle due curve, di cui abbiamo avuto bifogno in quefta Teoria; notifi primieramente, che fe fi alzi sù la CD la perpendicolare CB fi faranno le due CB, CD afintoti della prima curva ENF, Infatti attenta la fua indole il prodotto del cubo della CM nella MN dee effere lo fteffo da per tutto. Onde ficcome con aumentarfi uno delle due CM, MN, dee al contrario l'altro diminuirfi, così non potrà farfi una di effa infinitamente picciola fe l'altra al contrario non facciafi lunga, Perciò la curva ENF sì accofterà fempre più alle due CB, CD prolungate all'infinito, ma nommai potrá con effe incontrarfi.

21. Notifi in fecondo luogo, che ficcome l'altra curva GOH deve incontrarfi colla CD nel punto G, cofi dovrà avere per fuo Afintoto la DI alzata perpendicolarmente fù la CD. In fatti la fua indole fi è, che il rettangolo della MO nelle differenza delle due MN, DF fia lo fteffo da per tutto; Or la differenza delle due MN, CD, conforme si fa infinita nel punto C, così fvanifce nel punto D Dunque al contrario la MO dovrà fvanire nel punto C, e farfi infinita nel punto D, ed in confeguenza la curva GOH s' incontrerà col-

la CD nel punto C, ed avrà per suo asintoto la DI alzata perpendicolarmente sù la CD.

CAPITOLO II.

Dell' attività, e forza della Polvere.

22 CONforme una massa sferica di polvere colla sua accensione centrale cerca dilatarsi egualmente per ogni lato, così la sua attività appunto deriva dallo sforzo ch' ella esercita per conseguire questo suo dilatamento. Secondo poi è stato avvertito, il riferito sforzo dee ascriversi propriamente, all' aere, che ritrovasi compresso ne' pori de grani, che compongono quella massa. Ma ciò non ostante dee tenersi conto altresì delli materiali stessi della polvere; Imperocchè siccome colla loro miscela dee aversi un misto, che non solo tenga imprigionato l' aere compresso tra i suoi pori, ma sia facile ancora ad accendersi per potersi quell' aere subito sprigionare, qualora il bisogno lo richiede; così a misura, che le materie sono più atte per conseguire questi due effetti tanto maggiore dovrà riputarsi la forza della polvere.

23. Ed in vero sebbene l' aere di sua natura sia capace di comprimersi, e di ridursi a mole minore; nientedimeno tosto ch'egli si è compresso, incomincia ad agire colla sua forza Elastica; e cerca di rimettersi nel suo primiero stato. Onde niente servirebbe di comprimere l'aere dentro i pori di quelle materie, di cui si compone la polvere se le medesime non fossero valevoli di arrestarlo talmente tra gli stessi pori, che non fosse la sola sua Elasticità atta a sprigionarlo. Conforme poi lo stesso aere dee sprigionarsi dalli sudetti Pori, ed esercitare la sua forza Elastica, quante volte si vuol fare uso della polvere, così le stesse materie debbono essere capaci d' una pronta, e sollecita accensione, affinchè slargandosi per mezzo di essa quei

pori

Pori, si tolga quell'Ostacolo, che rendeva l' aere pigro, ed inerte.

24 Or la materia, che tiene imprigionata l' aere ne' Pori della polvere si è il solfo, in quanto che colle sue parti Oleaginose non solo unisce strettamente le parti degl' altri due componenti della polvere, ma si oppone altresi allo sforzo con cui l' aere compresso tra quelle parti cerca di rimettersi nel suo stato naturale; Onde quanto più il solfo abbonda di parti Oleaginose, tanto più sarà proprio per la composizione della polvere, non essendone poi a sufficienza abbondante non possiamo corrigere questo suo difetto con aumentarne la quantità, poicchè nel solfo meno Oleaginoso, e maggiore il numero delle parti Eterogenee, onde con aumentare la sua quantità aumentasi eziandio a proporzione il numero di queste altre parti, per cui la polvere rendesi difettosa.

25 Quantunque poi sogliasi sgrassare il solfo prima d' impiegarsi nella fabrica della polvere, nientedimeno con questo sgrassamento non già si minora la parte sua Oleaginosa, ma semplicemente si depura dalle parti Eterogenee, che si trovano mischiate coll'altre sulfuree. In fatti liquefacendosi il solfo per mezzo del fuoco le sole parti sulfuree rendonsi fluide; e le altre Eterogenee, che vi erano tramezzate non solo elevansi sù di esse per la minor loro specifica gravità, ma formano ancora una spuma, che non scorre così facilmente, come l' altra materia liquefatta, e diventa fluida. Onde siccome sgrassasi il solfo con separarne questa spuma, così col riferito sgrassamento si minora il solfo delle parti sue Eterogenee, che stavano tramischiate fralle altre sulfuree.

26. L' indole all' incontro di accendersi facilmente si ravvisa, così nel solfo, come nel Nitro, e nel Carbone, ma perchè non tutte le specie di queste tali materie sono egualmente accensibili, perciò quelle sempre debbano preferirsi, che sono più facili d'accensione siccome in effetto il solfo quanto più è depurato, ed abbonda in conseguenza di parti Oleaginose, tanto maggiormente è pronto ad accendersi. La ragione perchè l' accensione delle riferite materie

deb.

debba farsi prontamente dipende da ciò che facendosi ella lentamente si slargherebbero a poco , a poco i Pori della polvere ; onde l' aere , che ritrovasi racchiuso in quelli pori si sprigionarebbe eziandio a poco , a poco ; ed in conseguenza la sua forza elastica non agirebbe tutta insieme , ma a misura del suo successivo sprigionamento .

27. Per la facile , e pronta accensione conferisce anco moltissimo la figura sferica , che si da alli grani della polvere , in quanto che con questa figura sono più ampj l' interstizj , che li suddetti grani toccandosi lasciano tra esso loro . Perciò si vuol' avvertire , che per l' accensione l' aere è precisamente necessario , tantovvero , che in uno spazio , da cui colla Machina Pneomatica siasi estratto l' aere, la polvere stessa o affatto non si accende , o pure tarda moltissimo ad accendersi . Onde con esservi più ampj interstizj conterranno li medesimi più aere , ed in conseguenza la polvere sarà di più facile accensione . E quindi si è , che sia imperfetta quella polvere , i di cui grani , o sono troppo minuti , o pure si sono triturati .

28. Quantunque poi quell' aere , che rimane racchiuso nell' interstizj di quei grani della polvere , che toccandosi lasciano tra esso loro sia nello stato suo naturale, pure perciò può accrescere egli forza alla polvere , in quanto che dilatatosi per mezzo del calore generato coll' accensione della materia della polvere ancora egli incomincia ad aggire colla sua forza Elastica . E poicchè collo stesso calore riceve altresì maggior dilatamento l' aere stesso, che ritrovasi compresso ne' pori de grani della polvere , chiaro si è , che dovrà aumentarsi eziandio l' azione , ch' egli esercita colla sua Elasticità . Onde per giudicare esattamente della forza della polvere dee tenersi conto del Calore , che si produce colla accensione della sua materia , il quale Calore non v' ha dubbio, che sia proporzionato alla materia , che si accende .

29 Essendo così per due ragioni quella polvere dee giudicarsi più perfetta , i di cui componenti sono più pronti ad accendersi . La prima si è , che tutto insieme si sprigiona quell' aere , che ritrovasi compresso

nè

nè suoi pori; L' altra si è, perchè tutto insieme si genera quel Calore, che può derivare dalla loro accensione. In fatti conforme se quell' aere si sprigionasse a poco, a poco agirebbe egli colla sua Elasticità a misura del suo successivo sprigionamento; Onde non si riunirebbero insieme le sue azioni parziali; così se questo calore si generasse similmente a poco, a poco, si dilaterebbe l' aere a misura ch' egli si riscalda onde le azioni, che farebbe con questi parziali dilatamenti nè pure si accoppiarebbero insieme. Per avere intanto una polvere perfettissima giovarebbe non poco, che i suoi componenti non solo fussero facili ad accendersi, ma eziandio di maggior densità; E ciò per la ragione, che contenendo maggior copia di materia produrebbero colla loro accensione calore maggiore.

30. Specialmente intorno al Nitro giova l' avvertire, che sebbene in esso oltre alle parti accensibili, e facili a liquefarsi, vi siano dell' altre talmente solide e consistenti, che coll' accensione restano intatte nientedimeno queste altre parti non danno diminuzione alla forza della Polvere, anzi piuttosto conferiscono ad aumentarla. In effetto con accendersi la materia della Polvere una qualche porzione d' essa rimane sotto forma di cenere, la quale sempre sarà di qualche impedimento all' aere, che cerca dilatarsi colla sua Elasticità. Onde siccome le parti solide, e consistenti del Nitro colla stessa accensione sì scagliano da per tutto con veemenza; così le medesime dissipano quella cenere lasciata dalla materia accesa; ed in conseguenza togliendo via ogn' impedimento pongono l' aere in istato d' agire liberamente colla sua forza Elastica.

31. Conforme poi il Nitro è d' indole tale, che facilmente si distacca, e si esala dai corpi nè quali egli ritrovasi tramischiato; Così la diminuzione di forza, che soffre la Polvere non bene custodita dee ascriversi non solamente al dilatamento de Pori, per cui minorasi la compressione dell' aere, che in essi ritrovasi racchiuso, mà eziandio alla porzione di Nitro, che si dissipa, ed esala: E quindi si è, che la Polvere diminuita di forza si rimette nel suo primiero sta-

ſtato, non ſolo con batterla di nuovo, e con reſtringere i ſuoi pori dilatati, ma ezandio con aggiungervi altra porzione di Nitro.

32. Or ſiccome con accenderſi qualſiſia maſſa sferica di polvere dal ſuo Centro giunge l' accenſione di eſſo nello ſteſſo tempo ad ogni punto dell' eſterna ſua ſuperficie; Onde ſi è, che debba riguardarſi, come ſe tutta inſieme ſi foſſe acceſa, coſi la ſteſſa maſſa con queſta ſua accenſione ſi converte in una ſoſtanza talmente fluida, che dovrà averſi piuttoſto come un' avra ſottiliſſima. Attenta poi la ſomma compreſſione dell'aere, che ritrovaſi tramiſchiato fra i minimi ſuoi Elementi, chiaro ſi è, che queſt' avra ſottiliſſima debba eſſere altreſi ſommamente Elaſtica. E quindi ſi è, che in un libero ſpazio, ella dilataſi egualmente per ogni lato perſino a che la ſua Elaſticità poſſa contro bilangiarſi con quella dell' aere eſterno.

33 Ma per venire più d' appreſſo all' eſame della forza della polvere, veggiamo ora ciò debba avvenire accendendoſi una maſſa di eſſa in una qualche Camera, talmente reſiſtente da per tutto, che li vieti affatto di poterſi dilatare per un qualche lato. Ed in primo luogo qualunque ſia la figura, così della maſſa di polvere, come della Camera, e qualunque altreſi ſia il punto da cui facciaſi incominciare la ſua accenſione, certo ſi è, che la riferita maſſa debba accenderſi interamente dentro della Camera. In fatti ancora in queſto caſo dee diramarſi l' accenſione per dentro la maſſa per porzioni concentriche al punto, da cui ella incomincia. Ma ſebbene non eſſendo la maſſa di figura sferica, o pure incominciando l' accenſione di eſſa dal ſuo Centro, non tutte queſte porzioni reſtano interamente racchiuſe ſotto l' eſterna ſua ſuperficie, nientedimeno per la ſomma reſiſtenza della Camera contigua a detta ſuperficie niuna di eſſe potrà dilatarſi, ed in conſeguenza ſempre l' accenſione giungerà ad ogni punto della riferita eſterna ſuperficie.

34. Di poi ſebbene l' avra ſottiliſſima, in cui ſi converte quella maſſa di polvere dopo eſſersi interamente acceſa per la ſomma reſiſtenza della Camera, in cui ritrovaſi ſparſa, non poſſa dilatarſi per lato veru-

rure; nientedimeno non è egli da porsi in dubbio, che la medesima faccia sforzo per conseguire il suo dilatamento. Onde siccome, con questo sforzo ella agisce contro l' interna superficie della Camera, che immediatamente se l' oppone; così questa stessa superficie sotterrà il momento di tutta la sua attività. Per poco intanto, che si voglia riflettere s' intenderà facilmente, che questo sforzo debba ripetersi così dalla massa della polvere accesa, o pure dalla materia convertita coll' accensione in avra sottilissima, come altresì dall' Elasticità dell' istess' aere, che corrisponde in prozione alla sua densità.

35. Se adunque due diverse masse di Polvere si accendono in due Camere eziandio diverse, gli sforzi, che faranno contro l' interne superficie di queste Camere l' aere in cui si convertono colla loro accensione quelle due diverse masse di polvere, saranno tra esso loro in ragion composta della diretta delle loro materie, e della diretta ancora delle loro densità. Onde siccome gli istessi sforzi debbono essere nella sola diretta ragione delle materie, essendo eguali le densità, e nella sola diretta ragione delle densità essendo eguali le materie; così se mai siano eguali tanto le materie, quanto le densità, o pure la ragione dell' una sia reciproca di quelle delle altre, in tal caso i medesimi sforzi dovranno essere tra loro eguali.

36. Conforme poi le materie delle due avre debbono dedursi, e dalle loro densità, e dalle loro moli; così non v' ha dubbio, che queste loro moli, siano le Capacità stesse delle Camere, in cui stanno sparse le due avre. Quindi gli sforzi, che esercitano le stesse avre contro le superficie interne delle due Camere saranno ancora tra esso loro in ragion composta della duplicata diretta delle loro densità, e della semplice eziandio diretta delle Capacità delle due Camere. Onde siccome gli stessi sforzi debbono essere nella sola ragione duplicata diretta delle densità, essendo eguali le Capacità delle Camere, e nella sola ragione semplice diretta di queste Capacità, essendo eguali le densità; così se mai siano eguali tanto le Capacità delle Camere, quanto le densità dell' avre, o pure la ragio-

gione delle capacità sia eguale alla duplicata reciproca delle densità, in tal caso i medesimi sforzi dovranno essere tra loro eguali.

37. Ma in un' altra maniera ancora può giudicarsi de sforzi, che esercitano le due avre contro l' interne superficie delle loro Camere. In fatti conforme le loro materie, sono in ragion composta della diretta delle loro densità così esse saranno in ragion composta della diretta delle loro materie, e della reciproca delle loro moli; Ed in conseguenza i riferiti sforzi saranno eziandio tra esso loro in ragion composta della duplicata diretta delle materie delle due avre, e della semplice reciproca delle Capacità delle loro Camere. Onde attento questo terzo Teorema siccome gli stessi sforzi debbono essere nella sola ragion duplicata diretta delle materie, essendo eguali le Capacità delle Camere, e nella sola ragion reciproca di queste Capacità essendo eguali le materie, così se mai siano eguali tanto le Capacità, quanto le materie, o pure le capacità siano nella diretta duplicata ragione delle materie i medesimi sforzi dovranno essere tra loro eguali.

38. Per essere poscia egualmente densa da per tutto quell' avra sottilissima in cui si converte la massa di polvere colla sua totale accensione, non è egli da porsi in dubbio, che la medesima debba agire egualmente contro tutti i punti dell' interna superficie della Camera. Quindi siccome questi punti debbono sostenere eguali porzioni dello sforzo totale dell' avra, così si avrà lo sforzo parziale, che sostiene ciascuno di essi, con dividere lo sforzo totale per l' interna superficie della Camera; ed in conseguenza in due Camere diverse, gli sforzi parziali, che sostengono i loro punti saranno tra esso loro in ragion composta della diretta de sforzi totali, e della reciproca dell' interne superficie delle due Camere. Talchè egli è facile il ricavarne, che conforme gli stessi sforzi parziali debbono essere nella sola diretta ragione de sforzi totali essendo eguali l' interne superficie delle due Camere; e nella sola reciproca ragione di queste superficie, essendo eguali gli sforzi totali; così se mai siano eguali

tan-

tanto le superficie, quanto gli sforzi totali, o pure le superficie siano nella diretta ragione degli sforzi totali in tal caso i medesimi sforzi parziali dovranno essere tra loro eguali.

39. Se adunque una data quantità di polvere accendasi in una Camera di capacità eziandio data, sarà dato senza dubbio lo sforzo totale, che contro la superficie della stessa Camera, esercita l' avra sottilissima in cui quella data quantità di polvere colla sua accensione;si converte, Ma non perciò saranno dati gli sforzi parziali, che esercita l' istessa avra contro i punti di quella superficie per essere ciascuno di questi sforzi parziali reciprocamente proporzionali alla stessa superficie, la quale cambia secondo la varia figura della Camera. Onde volendo aumentare al più che sia possibile ogni sforzo parziale bisognerà, che la Camera sia di figura sferica, e ciò per la ragione, che tra tutte le figure solide egualmente capaci, quelle che ritrovasi avere minore superficie sia la sfera. Ma se la Camera debba essere di figura parallelepipeda, in tal Caso per avere i massimi sforzi parziali dee darsi ad essa la forma di cubo; poicchè frà tutti i parallelepipedi egualmente capaci quelle, che ritrovasi avere la minima superficie, si è il cubo.

40. Notisi qui intanto, che siccome lo sforzo totale dell' avra dee concepirsi riunito, nel centro di sua gravità, così gli sforzi parziali si esercitaranno per rette, che partono da quel Centro, e terminansi ai punti dell' interna superficie della Camera, contro di cui si esercitano. Onde se mai la camera sia di figura sferica, o cubica per essere l' avra egualmente densa da per tutto, sarà il centro di sua gravità quel medesimo punto ch'è centro della Camera; ed in conseguenza per le rette, che partono da questo centro, si eserciteranno gli sforzi parziali. Quantunque queste rette nella sola Camera sferica siano tra loro eguali; non perciò non dobbiamo darci a credere, che in questa sola camera siano eguali gli sforzi parziali. Imperocchè sebbene nelle rette più lunghe vi sia maggior porzione d' avra, che nell' altre più corte, nientedimeno gli sforzi parziali, che esercitansi per queste rette, debbono esse-

effere sempre eguali; e ciò per la ragione, che siccome; i minimi elementi dell'avra, che sono in dette rette, debbano riguardarsi come tanti globbetti elastci, è così quella porzione di sforzo, che per essi si tramanda, rimarrà per sempre la stessa qualunque sia il loro numero.

41. Or conforme si è supposto fin' ora, che la Camera in cui si accende una massa di polvere sia di tal resistenza da per tutto, che vieti all' avra sottilissima, in cui quella massa colla sua accensione si converte, di potersi dilatare per lato veruno; così passiamo ora a vedere quel tanto, che debba avvenire, quantevolte la resistenza della Camera in un qualche lato può essere superata dallo sforzo, che esercita la riferita aura. Ed invero non è egli da porsi in dubbio, che in questo caso nel lato meno resistente della Camera debba farsi un' apertura, che darà esito alla stessa avra. Ma perchè prima di farsi quest'apertura di già in avra sottilissima si è convertita la polvere che agisce egualmente contro tutti i punti dell' interna superficie della Camera; certa cosa ancora si è, che siccome la riferita apertura dee incominciare dal luogo più debole della Camera, così debba estendersi per fino dove la resistenza della Camera può sostenere lo sforzo dell' avra.

42. per la determinazione in tanto dell' estensione di quest' apertura, giova l' avvertire, che siccome l' avra sparsa per la Camera agisce sù tutti i punti dell'interna sua superficie con direzzioni disegnate dalle rette, che partono dal centro di gravità della stess' avra; così al contrario i riferiti punti resistano agli sforzi dell' avra con direzione disegnata da rette, che tendono allo stesso centro; Perciò di queste rette chiameremo minima resistenza quella corrispondente al punto, che meno resiste allo sforzo dell' avra; e linea di resistenza equilibrante quella, che si rapporta al punto, la di cui resistenza equilibrasi collo stesso sforzo. Onde supposto che si vada gradatamente dalla linea di minima resistenza persino all' altra di resistenza equilibrante dovrà l' apertura incominciare dalla prima di queste due linee, ed estendersi persino all' altra.

CA-

CAPITOLO III.

Del Modo di regolare le Mine.

43. Esaminata la forza della polvere passeremo ora a far vedere, come debba farsi uso di essa nelle Mine, che sogliono formarsi nell' attacco, e difesa delle piazze. Ed in vero siccome per mezzo della Mina si dee, o far saltare in aria un pezzo di terreno occupato dal nemico, o pure roversciare, ed abbattere porzione del riparo, che cinge la piazza, così prima dee farsi il Camino, o sia Galleria, che ci conduca al luogo ove dee scoppiare la mina; ed indi in questo stesso luogo dee formarsi una Camera atta a contenere quella quantità di polvere di cui si ha bisogno per conseguire l' effetto, che si desidera. Tralasciando intanto il modo, che dee tenersi nella formazione della Galleria, come quello, che è tutto Prattico, ci restringeremo alla sola Camera ch' è la parte della Mina la più essenziale; con determinarne primieramente la figura, indi la situazione, e finalmente la capacità.

44. Per incominciare adunque dalla sua figura certo si è, che con farla sferica si ha con essa il vantaggio di aumentare al più, che sia possibile gli sforzi parziali, che soffrano i punti dell' interna sua superficie. Ma ciò non ostante il costume si è di farla cubica, sì perchè la sua formazione riesce più facile, come ancora facendosi la faccia di essa più debole parallela all' esterna superficie di queltanto si deve far saltare in aria, o pure roversciare, si viene presso a poco a conseguire colla medesima lo stesso effetto, che si ha colla Camera sferica. In fatti se MN sia quella esterna superficie, ed ABDE il profilo della Camera cubica, la quale abbia per suo centro il punto C, con essere parallele le due AB, MN può farsi la Camera capace di tanta polvere, che congiunte le rette CA, CB, e prolungate le medesime persino ai punti M, ed N, *Fig.* 3.

faccianſi AM, BN le linee della reſiſtenza equilibrante; onde colla Camera cubica ſi eſtenderà l' effetto della mina per tutta la MN.

45. All' incontro ſe collo ſteſſo centro C deſcrivaſi la sfera HIL, che ſia della ſteſsa capacità colla Camera cubica, il ſuo raggio ſenza dubbio ſarà minore della CA, o pure della CB, e pertanto incontrandoſi la ſua ſuperficie colle due CA, CB nè punti H, ed I, ſaranno le due HM, IN maggiori dell' altre due AM, BN. Quindi ſebbene gli sforzi parziali, che l' avra della Camera ſferica eſercita contro i punti H, ed I ſiano maggiori di quelli, che l' avra della Camera cubica eſercita contro i punti A, e B nientedimeno le resiſtenze oppoſte dai punti H, ed I come proporzionali alle rette HM, IN ſono eziandio maggiori delle reſiſtenze oppoſte dai punti A, e B, che corriſpondono in proporzione alle rette AM, BN. Onde ſiccome nella Camera sferica le linee della reſiſtenza equilibrante vengono ad eſſere preſſo a poco le due MN, IN, così eziandio con queſta Camera l' effetto della Mina ſi eſtenderà per la MN.

46. Per quanto alla ſituazione della Camera cubica, e propriamente del ſuo centro, ella dipende dall' eſtenſione, che l' effetto della Mina dee avere nell' eſterna ſuperficie di queltanto ſi vuol far ſaltare in aria, ò pure roverſciare. Fingiamo perciò, che MN ſia l'eſtenſione dell' effetto della Mina nella riferita ſuperficie. Se adunque la Camera cubica ABDE rendaſi capace di tanta polvere, che tirate dal ſuo centro C le rette CAM, CBN faccianſi AM, BN le linee della reſiſtenza equilibrante, ſi eſtenderà ſenza dubbio l' effetto della Mina per tutta la MN; ma attenta la figura cubica della Camera, ſe dal centro di eſſa C ſi abbaſſi ſù la AB la perpendicolare CF, non ſolo diviſa la AB per mettà nel punto F, ma ſi fa altreſì la CF eguale tanto alla AF, quanto alla BF. Dunque ſe prolungaſi la ſteſſa CF perſino a che vadaſi ad incontrare colla MN nel punto O, per eſſere parallele le due AB, MN ancora la MN reſterà diviſa egualmente nel punto O, e ſi farà la CO eguale coſì alla MO, come alla NO.

47 Eſ-

47. Essendo così dovrà efsere la Camera cubica situata in modo, che la distanza del suo centro dall'esterna superficie di queltanto si vuol far saltare in aria, o pure roversciare sia la mettà dell' estensione, che dee avere l' effetto della Mina nella stessa superficie. In fatti essendo C il centro della Camera, ed MN la riferita superficie, sará la perpendicolare CO la distanza di quel centro da questa superficie, la quale distanza per essersi dimostrata eguale tanto alla MO, quanto alla NO, sarà la mettà di tutta l' estensione MN. Ma secondo è stato avvertito dee darsi alla Camera cubica della mina una tal situazione, sempre quando facciasi ella capace di tanta polvere, che congiunte le rette CAM, CBN siano AM, BN le linee di resistenza equilibrante, e ciò per la ragione, che in questo solo caso si estenderà l' effetto della mina per tutta la MN. Onde passeremo ora a vedere, come debba definirsi la capacità della Camera cubica per conseguire l' effetto, che si desidera.

48. Perciò si vogliono prima avvertire due cose note per esperienza. La prima si è, trattandosi di pura Terra per farne saltare in aria una tesa cubica, talvolta si ha bisogno di 12 in 15 libre di polvere, e talvolta di 15 in 18 secondo la sua diversa tenacità, e resistenza: trattandosi all' incontro di grossi muri ben fatti, e rassettati, non potrà abbattersene una tesa cubica, se non s' impiegano secondo la diversa loro qualità da 20 in 25 libre di polvere. L' altra si è, che in uno spazio d' un piede cubico possono racchiudersi presso a poco 8 libre di polvere. Onde attenti questi due principj, conforme col primo di essi può determinarsi la quantità di polvere necessaria, sia per far saltare in aria qualsisia numero di tese cubiche di Terra di cui si conosce la tenacità, sia per abbattere qualsisia numero di tese cubiche di grosso muro, di cui parimente sia nota l' indole; così per mezzo del secondo potrà definirsi lo spazio atto a contenere qualsisia numero di libre di polvere.

49. Avvertite tali cose non sarà egli ora difficile il definire la capacità, che dee darsi alla Camera cu-

bica della mina, affinchè coll' accenſione della polvere riposta dentro di eſſa poſſa conſeguirſi l' effetto, che ſi deſidera. In fatti dee ella eſſer capace di tanta polvere, che congiunte le rette CAM, CBN facciansi AM, BN le linee della reſiſtenza equilibrante. Onde ſiccome l' eſcavazione, che formaſi collo ſcoppio dee avere per ſuoi termini queſte ſteſſe linee AM, BN, così purchè sì voglia riflettere, s' intenderà facilmente ch' ella ſará un Cono troncato attinente a quello, che deſcrivaſi colla rivoluzione d' uno de due triangoli rettangoli COM, CON intorno al loro comune lato CO, e riſecato da eſſo per la faccia della Camera AB, per cui dee ſcoppiare la mina. E poichè il riferito Cono troncato differiſce dal Cono intero per l' altro picciolo Cono, che generaſi colla rivoluzione d' uno degli altri due piccioli triangoli CFA, CFB intorno al loro comune lato CF; perciò attenta la picciolezza di queſt' altro Cono niente vieta di prendere il Cono intero per l' eſcavazione, che formanſi collo ſcoppio della mina.

50. Quindi con miſurare il Cono generato colla rivoluzione d' uno de due triangoli rettangoli COM, CON intorno al loro comune lato CO avremo l' eſcavazione, che sì produce collo ſcoppio della Mina. Ed egli è facile il dimoſtrare che la capacità di detto Cono debba eſſere eguale al cubo del ſuo aſſe CO inſieme con una ventuneſima parte dello ſteſſo cubo. In effetto per avere la ſua capacità dee moltiplicarſi il cerchio, che ſerve ad eſſo di baſe per la terza parte del ſuo aſſe CO. Ma avendo quel cerchio per ſuo diametro la MN, il medeſimo sì fa eguale ad $\frac{11}{14}$ del quadrato fatto dalla ſteſſa MN, o pure a $\frac{22}{7}$ del quadrato fatto dall' aſſe CO, per eſſere queſto ſecondo quadrato la quarta parte del primo. Dunque ſiccome con moltiplicare $\frac{22}{7}$ del quadrato fatto dall' aſſe CO per la terza parte dello ſteſſo aſſe, sì vengono ad avere $\frac{22}{21}$ del cubo fatto del medeſimo aſſe, così la capacità del Cono, che generaſi colla rivoluzione d' uno de due triangoli rettangoli COM CON intorno al loro comune lato CO ſarà eguale al cubo del ſuo aſſe inſieme colla ventuneſima parte dello ſteſſo cubo.

51 Ma

51. Ma sebbene la capacità del riferito Cono sia eguale al cubo del suo asse insieme colla ventunesima parte dello stesso cubo, nientedimeno si per la facilità del calcolo, come ancora per non farsi l' escavazione con esattezza Geometrica, potrà trascurarsi quella ventunesima parte; Ed in questa maniera si avrà al di presso l' escavazione, che formasi collo scoppio della mina per mezzo del cubo di quella retta, che essendo l'asse del Cono ci addita la distanza del centro della Camera dall' esterna superficie di queltanto, che si vuol far saltare in aria, o pure roversciare. E poicchè questa retta, che ritrovasi essere la linea di minima resistenza, è la mettà di quella, che ci dimostra l' estensione dell' effetto, che produce la mina nella riferita esterna superficie, perciò potrà aversi la stessa escavazione con fare il cubo di quest' altra retta, e prenderne l'ottava parte: or con esserci nota l' escavazione, che formasi collo scoppio della mina niente egli è più facile di determinare così la quantità della polvere necessaria per conseguire l' effetto, che si desidera, come la capacità della Camera colle sue dimensioni.

52. In fatti colla conoscenza, che si ha dell' escavazione di già si sa la quantità della materia, che dee la mina far saltare in aria, ò roversciare. Onde qualora ci è nota altresì l' indole di questa materia, siccome sappiamo la quantità di polvere necessaria per una tesa cubica di essa, ò pure per 216. piedi cubici, così neppure ignoreremo la quantità di polvere, che dee impiegarsi per tutta la materia esistente nell' escavazione da farsi. Determinando poscia lo spazio, che dee occupare questa quantità di polvere sapremo parimente la capacità; che dee avere la Camera per poter contenere la riferita quantità di polvere, e cavando finalmente la radice cuba dal numero, che ci addita questa sua capacità, avremo con essa ciascuna delle trè dimensioni della stessa Camera.

53. Per schiarire tutto ciò con qualch' esempio, fingiamo, che nell' esterna superficie di queltanto si

 vuol

vuol far saltare in aria, o pure rovesciare, l' effetto della mina debba avere l' estensione di 20. piedi. Essendo adunque di piedi 10. la linea di minima resistenza, o sia la distanza del centro della Camera della mina dalla riferita superficie, sarà il suo cubo di 1000. piedi cubici, ed in conseguenza di altrettanti piedi cubici sarà presso a poco l' escavazione da farsi collo scoppio della mina. Se adunque la materia esistente in questa escavazione sia terra d' indole tale, che per una tesa cubica di essa, o pure per 216. piedi cubici si abbia bisogno di 15. libre di polvere, facendo come 216. a 15., così 1000. ad un' altro numero avremo con esso le libre di polvere da riporsi nella Camera della mina, le quali in conseguenza saranno libre 69., con 7. once di più, che fanno in tutto once 1111.. Ma di già e stato avvertito, che in uno spazio d' un piede cubico, ò pure di 1728. pollici cubici possono racchiudersi 80. libre di polvere, che fanno once 1280.. Dunque se facciasi come 1280, a 1728., così 1111. ad un altro numero, si avra con esso la capacità della Camera, la quale in conseguenza sarà presso a poco di 1500. pollici cubici. Ed essendo la radice cubica di questo numero quasi pollici 11. con $\frac{5}{12}$ di più, sarà ciascuna dimensione della Camera di 11. pollici, e 5. linee.

54. Se poi la materia esistente nella riferita escavazione sia un grosso muro di tal qualità, che per una tesa cubica di esso, o pure per 216. piedi cubici si abbia bisogno di 20. libre di polvere; in tal caso dovrà farsi, come 216. a 20., così 1000, ad un' altro numero, il quale essendo 92. con $\frac{9}{16}$ di più, si farà conoscere che nella Camera della mina debbono riporsi 92. libre di polvere, e 9. once facendo in tutto 1481. once. Quindi attento il riferito principio, che 80. libre di polvere, o pure once 1280 ricercano lo spazio d' un piede cubico, ovvero di 1728. pollici cubici, se facciasi come 1280, a 1728, così 1481 ad un altro numero, avremo con esso la capacità della Camera, la quale perciò sarà poco meno di 2000 pollici cubici. Onde la radice cuba di questo numero è quasi

12

12 con $\frac{7}{12}$ di più, sarà finalmente ciascuna dimensione della Camera di 12 pollici, e 7. linee, che vale a dire di 1. piede, e 7. linee.

55. Attento questo modo di determinare così la quantità della polvere da riporsi nella Camera della Mina, come la capacità della stessa Camera, chiaro si è che se mai sia data l'indole della materia esistente nell'escavazione da farsi collo scoppio possono stabilirsi due Teoremi, il primo si è che tanto la capacità della Camera, quanto la quantità della polvere sia nella semplice ragione della stessa linea. Onde se siansi fatte le riferite determinazioni con una linea di minima resistenza, niente sarà più facile, quanto di farle altresì per qualsisia altra linea di minima resistenza, e formare in conseguenza una tavola, in cui abbiansi le suddette determinazioni per tutte le linee possibili di minima resistenza. In fatti di già si è veduto, che se la materia esistente nell'escavazione sia Terra d'indole tale, che per ciascuna tesa cubica di essa si abbia bisogno di 15 libre di polvere, e la linea di minima resistenza sia di 10 piedi debba essere la quantità di polvere di 1111 once, la capacità della Camera di 1500 pollici cubici, e ciascuna dimensione della stessa Camera di 11 pollici, e 5 linee facendo in tutto 137 linee.

56. Quindi se per la stessa quantità di Terra la linea di minima resistenza sia di 12 piedi facendo primieramente come il cubo di 10, al cubo di 12, così 1111 ad un'altro numero avremo con esso l'once di polvere per quest'altra linea, le quali saranno poco meno di 1920; facendosi in appresso, come il cubo di 10 al cubo di 12, così 1500 ad un altro numero, avremo con esso la capacità della Camera, la quale sarà di 2562 piedi cubici, e facendo finalmente, come 10 a 12, così 137 ad un'altro numero, avremo con esso ciascuna dimensione della Camera, la quale sarà di 164 linee, cioè d'un piede, un pollice, ed 8 linee.

57. Similmente se la materia esistente nell'escavazione sia un grosso muro di tal qualità, e per ciascuna tesa cubica di esso si abbia bisogno di 20 libre di polve-

re, di già si è veduto, che essendo la linea di minima resistenza di 10 piedi, debba essere la quantità di polvere, 1481 once, la capacità della Camera di 2000 pollici cubici, che ciascuna dimensione della stessa Camera di un piede, e 7 linee, che fanno in tutto 151 linee. Onde se per la stessa qualità di muro la linea di minima resistenza sia di 12 piedi, facendo primieramente, come il cubo di 10 al cubo di 12, così 1481 ad un' altro numero, avremo con esso l' once di polvere per quest' altra linea, le quali saranno 2559; facendo in appresso come il cubo di 10 al cubo di 12, così 2000 ad un altro numero avremo con esso la capacità della Camera, la quale sara di 3456 pollici cubici, e facendo finalmente, come 10 a 12 così 151 ad un altro numero, avremo con esso ciascuna dimensione della Camera, la quale sarà di 181 linee, cioè, d' un piede 3 pulgate, ed una linea.

58. Quantunque poi la riferita tavola siasi fatta per una materia di data indole, nientedimeno della medesima potrà farsi uso eziandio per una materia, che sia d' indole diversa. In fatti per essere quest' altra materia di divers' indole della prima, si avra bisogno per una tesa cubica di essa eziandio di una quantità di polvere diversa da quella, che necessita per una tesa cubica della prima. Onde se determinisi l' esponente della ragione, che serbano tra esso loro queste due quantità di polvere, avremo primieramente per l' altra materia la quantità di polvere da riporsi nella Camera della Mina, con moltiplicare quella della Tavola per lo riferito esponente, avremo in secondo luogo la capacità della Camera, con moltiplicare quella della Tavola similmente per lo stesso esponente, ed avremo finalmente ciascuna di mensione di detta Camera con moltiplicare quella della Tavola per la radice cuba del medesimo esponente.

59. Può illustrarsi ciò cogl' istessi esempj rapportati di sopra. In effetto se la materia sia d' indole tale, che per una tesa cubica di essa si abbia bisogno di 15. libre di polvere, di già si è veduto, che essendo la linea di minima resistenza di 10 piedi, debba essere

la quantità di polvere da riporſi nella Camera della mina di 1111. once, la capacità di detta Camera di 1500. pollici cubici, e ciaſcuna dimenſione della medeſima di 137. linee: eſſendo poi la linea di minima reſiſtenza di piedi 12, debba eſſere la quantità di polvere di once 1920, la capacità della Camera di pollici cubici 2592, e ciaſcuna ſua dimenſione di linee 164. Se adunque l' altra materia ſia talmente d' indole diverſa, che una ſua teſa cubica ricerchi 20 libre di polvere, ſarà $\frac{4}{3}$ l' eſponente della ragione di 20 a 15, e quaſi di $\frac{11}{10}$ la radice cubica di detto eſponente. Onde per queſt' altra materia, che dee farſi ſaltare, o roveſciare per le ſteſſe linee di minima reſiſtenza ſi avranno le quantità di polvere con moltiplicare 1111, e 1920 per $\frac{4}{3}$, ſi avranno le capacità della Camera con moltiplicare 1500, e 2592 eziandio per $\frac{4}{3}$, e ſi avrranno finalmente le dimenſioni delle ſteſſe Camere con moltiplicare 137., e 164 per $\frac{11}{10}$.

60. Del rimanente ſe in valutare l' eſcavazione, che formaſi collo ſcoppio della mina, voglia tenerſi conto non ſolo del cubo fatto dalla linea di minima reſiſtenza, ma eziandio di quella ventuneſima parte, che ſi diſſe poterſi traſcurare, baſterà aumentare della ſua ventuneſima parte, così la quantità di polvere da riporſi nella Camera della mina, come la capacità della ſteſſa Camera. Tanto poi per l' umidità, a cui ſtà ſoggetta la polvere ripoſta nella Camera della mina, come per altri inopinati accidenti la Prattica coſtante ſi è di aumentare la quantità di polvere ritrovata col calcolo, della ſua quinta parte, il quale aumento dee darſi in conſeguenza eziandio alla capacità della Camera. Ed in fine ſiccome si ha biſogno di varj materiali, tanto per riveſtire la Camera, quanto per riporre in eſſa la polvere; così dopo eſſerſi determinata la ſua capacità a miſura della quantità totale di polvere, che dee racchiudere, biſognerà aumentarla della ſua terza parte, per renderla ancora capace de riferiti materiali.

CA-

CAPITOLO IV.

Continuazione dello ſteſſo Argomento.

61. PEr l' infelice eſito, che hanno avuto non poche mine calcolate coi riferiti principj, ſi ſono dati taluni a credere, che debba farſi qualche cambiamento nella loro Teoria, e tantoppiù ſi ſono confermati in queſto ſentimento in quanto che per mezzo di varie eſperienze sì è conoſciuto che l' eſcavazione fatta collo ſcoppio della mina ſia piuttoſto un Conoide Parabolico, che ha per ſuo foco il centro ſteſſo della Camera. In fatti con eſſere l' eſcavazione di queſta figura ſembra, che la materia ſpinta fuori dell'attività della Polvere acceſa ſia maggiore di quella, che ritrovaſi nel Cono rettilineo, di cui ci ſiamo ſervito di ſopra, onde conforme la polvere da riporſi nella Camera della mina dee ſempre corriſpondere in proporzione alla quantità della materia, che ſi ſpinge fuori, così da ciò è probabile eſſere derivato, che le mine regolate, colla Teoria precedente non ſempre abbiano avuto il loro effetto.

62. Per eſaminare queſto nuovo ſentimento intorno alla Teoria delle mine veggiamo primieramente come quelle dovrebbero regolarſi ſecondo queſt' altro principio, e quale ſia il divario, che nè riſulta. Perciò ſia *Fig.* 4 C il centro della Camera cubica, MN l' eſtenſione dell' effetto che produce la mina, e CO la linea di minima reſiſtenza. In queſta linea prolungata come aſſe, deſcrivaſi la Parabola MHN, la quale paſſando per li punti M, ed N, abbia per ſuo foco il punto C. Il Conoide adunque generato colla rivoluzione di queſta Parabola intorno al ſuo aſſe HO, credeſi eſſere l' eſcavazione, che formaſi collo ſcoppio della mina; e da ciò per legittima conſeguenza ſe nè deduce, che la materia ſpinta dalla polvere riposta nella Camera della mina ſia tutta quella, che ritrovaſi nella porzio-

zione di detto Conoide risecato per lo piano IL, che passa per lo foco C, ed è parallelo all' esterna superficie MN.

63. Or per porre a calcolo così il Conoide intero, come questa sua porzione, bisogna prima dimostrare il seguente Teorema, cioè che ogni Conoide Parabolico sia la mettà del cilindro intorno ad esso circoscritto. In fatti se l' asse del Conoide intendasi diviso in porzioni eguali, ed infinitamente picciole, attenta la proprieta della Parabola di essere i quadrati delle sue ordinate nella stessa ragione coll' ascisse corrispondenti, chiaro si è, che le sezioni circolari dello stesso Conoide fatte con piani, che passano per i punti della divisione parallela alla sua base, siano come i numeri naturali; e pertanto la somma delle stesse sezioni sarà all' ultima presa altrettante volte, come 1 a 2. Ma colla somma delle riferite sezioni si ha il Conoide Parabolico, e coll' ultima d' essa presa altrettante volte si ha il cilindro circoscritto. Dunque ancora il Conoide sarà a questo cilindro come 1 a 2.

64. Con questo Teorema adunque niente è egli più facile, quanto di determinare la capacità di qualsisia Conoide Parabolico, bastando moltiplicare la sua base circolare per la mettà della sua altezza. Onde nel caso nostro se determinisi la capacità così del Conoide intero MHN, come della sua pòrzione IHL, ch' è un' altro Conoide Parabolico, colla loro differenza si avra la capacità della rimanente sua porzione MILN. Ma poicchè con dividere la CO in porzioni eguali, ed infinitamente picciole, e con tirare per li punti della divisione altrittanti piani paralleli a ciascuno dei due MN, IL, le sezioni circolari fatte con questi piani nella riferita porzione del Conoide formano una progressione Arimmetica, potrà aversi più facilmente la capacità della stessa porzione con moltiplicare la somma de due cerchi, che la terminano per la mettà della sua altezza CO.

65. Attento questo compendio può dimostrarsi in oltre, che la riferita porzione MILN del Conoide Parabolico sia al Cono MCN, come la mettà delle due

OH,

OH, CH alla terza parte della sola OH. In fatti attenta la maniera di misurare così la capacità di quella porzione del Conoide, come la capacità di questo Cono, chiaro si è, che la loro ragione sia eguale a quella, che ha la mettà delli due cerchi, che terminano la porzione alla terza parte del cerchio maggiore. Ma questi cerchi sono come i quadrati dei loro raggi MO, IC, li quali quadrati per la proprietà della Parabola sono come l' ascisse corrispondenti OH, CH; Dunque la stessa loro ragione sarà eguale a quella che ha la mettà delle due OH, CH alla terza parte della sola OH.

66. Quanto sia poi effettivamente questa ragione, potremo determinarlo per mezzo di quest' altra proprietà della Parabola relativa al suo foco, cioè, che la CM sia eguale alle due OH, CH unite insieme. Imperocchè essendo eguali le due CO, MO sarà il quadrato della CM doppio del quadrato della CO, e pertanto CM sarà a CO, come la radice quadrata di 2 ad 1, che vale a dire quasi come 14, a 10. Indi essendo le due OH, CH insieme eguali a CM, sarà la loro somma a CO, come 14 a 10, e pertanto dovendo essere CH a CO, come 2 a 10, sarà CH ad OH, come 2 a 12. Onde conforme la somma delle due OH, CH viene ad essere alla sola OH, come 14 a 12, così la mettà della somma delle due OH, CH sarà alla terza parte della sola OH, come 7 a 4.

67. Essendo così egli è facile ad intendersi, che volendo regolare, le mine per mezzo della materia, che ritrovasi nella porzione del Conoide Parabolico MILN debba aumentarsi di $\frac{3}{4}$ parti, così la quantità di polvere, come la capacità della Camera, che ricerca la materia esistente nel Cono MCN; ma questo stesso aumento così notabile puó esserci d' argomento, che non debbansi regolare le mine in tal guisa. Ed in fatti per venire ora all' esame di questo nuovo sentimento, volentieri si concede, che l' escavazione fatta collo scoppio della mina sia presso a poco un Conoide Parabolico, e ciò per la ragione, che la Polvere riposta nella Camera della mina esercita la sua attività così

così contro la materia racchiusa nel Cono MCN, come contro l' altra, che giace intorno allo stesso Cono, ma non perciò dobbiamo dedurne, che per determinare, così la quantità di polvere da riporsi nella Camera della mina, come la capacità della stessa Camera debba tenersi conto della materia esistente nella porzione del Conoide Parabolico MILN.

68. In effetto sebbene collo scoppio delle mine si scavi così la materia contenuta nella riferita porzione del Conoide, come l' altra compresa nella rimanente porzione IHL, ad ogni modo quella, che dopo essersi scavata si spinge fuori si è la materia esistente nel Cono MCN, onde a misura di questa sola materia deve regolarsi tanto la quantità di polvere necessaria, quanto la capacità della Camera. Conforme poi si spinge fuori la materia contenuta in questo Cono, per la ragione che quella porzione di forza, la quale agisce contro di essa, non tutta si consuma nella escavazione, così al contrario l' altra porzione di forza, che agisce contro l' altra materia consumandosi tutta nella sua escavazione non potrà produrre l' altro effetto di spingerla fuori.

69. Ed affinchè non resti dubbio veruno intorno a questa nostra assertiva si vogliono notare due cose. La prima si è, che se nell' escavazione dell' altra materia, che cinge il Cono MCN non si consumasse interamente quella porzione di forza, che agisce contro di essa dovrebbe estendersi l' escavazione più oltre, e non già terminarsi alla superficie del riferito Conoide Parabolico. L' altra si è, che quantunque si volesse concedere, che eziandio di questa porzione di forza non si consumi interamente nell' escavazione della sua materia, pure tuttavolta non si saprebbe intendere, come quell' avanzo di forza sia valevole a spingere fuori la materia di già scavata, giacchè la polvere accesa esercita la sua attività per mezzo di rette, che partono dal punto C, colla quale direzione non possono certamente le parti di quest' altra materia essere spinte fuori per l' apertura fatta nell' esterna superficie MN.

70 Si

70. Si potrebbe intanto ridire, che nell' altra materia, che cinge il Cono, non si estende più oltre l' escavazione, perchè coll' urto di quella scavata, l' altra che segue talmente si condensa, e si consolida, che affatto non può penetrarsi dall' avra sottilissima, in cui la polvere accesa si è convertita. E poicchè questa stess' avra, ch' è sommamente Elastica, ed agisce per rette, che partono dal foco C del Conoide Parabolico con incontrarsi con quell' altra materia talmente consolidata, dee riflettersi per rette parallele all' asse del Conoide; quindi si è, che portando seco la materia di già scavata la spinge fuori per l'apertura fatta nell' esterna superficie MN.

71. Ma egli è da rifletrersi, che ciò se fusse vero dovrebbe spingere fuori per la stessa apertura eziandio la materia esistente nella rimanente porzione IHL del Conoide Parabolico. Onde tanto la quantità di polvere necessaria, quanto la capacità della Camera dovrebbe regolarsi a misura della materia, che ritrovasi nell' intero Conoide Parabolico MHN, nel qual caso si avrebbe così l' una, come l'altra di aumentare di $\frac{4}{5}$ parti di quella, che ricerca la sola materia contenuta nel Cono MCN, giaccchè l' intero Conoide MHN sta al Cono MCN, come la mettà di HO alla terza parte di CO, che vale a dire come 9 a 5.

72. Nè poi egli è vero queltanto si avverte dall' Autore del Trattato intitolato il Perfetto Ingegnere Francese, e si approva altresì dal Signor Dulacq nella sua Teoria intitolata il Meccanismo dell' Artigleria; cioè, che nella supposizione di essere il Centro della Camera non già il foco, ma il vertice del Conoide Parabolico, sì accordano trà esso loro le due diverse Teorie con quelle 5, o 6 parti di polvere, che nella prima di esse si aggiunge sotto pretesto d' umidità, e di altri accidenti inopinati. Imperocchè sebbene in questa suppposizione debba porsi a Calcolo l' intero Conoide Parabolico nientedimeno il divario riducesi alla mettà del Cono, e non già alla sua sesta parte, come per in avvertenza asseriscono i due riferiti Autori. Ed in fatti avendo il Conoide per suo vertice il punto C

la

la ragione di esso al Cono MCN sì fa eguale a quella di un mezzo ad un terzo, ma quantunque la differenza di questi due numeri sia un sesto, tuttavvolta questa differenza per rapporto ad un terzo, che è il termine Omologo al Cono è la mettà, e non già la sesta parte.

73. Se però il Conoide facciasi derivare dalla rivoluzione non già della Parabola ordinaria, ma di un' altra Parabola superiore, in cui il quadrato di ciascuna ordinata sia nella sesquiplicata ragione della sua ascissa corrispondente, cioè come la radice seconda, o sia quadrata della terza potenza, o sia il cubo di detta ascissa, in tal caso potrà aver luogo quel tanto avvertesi dai due riferiti Autori. Imperocchè con essere il Conoide di questa indole, sarà egli al cilindro circoscritto; come 2 a 5, o pure come 6 a 15. Onde nella supposizione, che il medesimo Conoide abbia per suo vertice il punto C, avrà egli al Cono MCN la ragione di 6 a 5, e pertanto la sua differenza dal Cono sarà eguale alla quinta parte dello stesso Cono, che corrisponde esattamente a quella aggiunta di polvere, che si fa nella prima Teoria, sì per ragione dell' umidità, come per altri accidenti inopinati.

74. Ma siccome quest' aggiunta riducesi tal volta alla sesta parte della quantità di polvere determinata col calcolo, così neppure sarà egli difficile di definire l' indole del Conoide Parabolico, che avendo per suo vertice il punto C differisce dal Cono MCN per la sesta parte dello stesso Cono. Facciasi perciò ch' egli si generi colla rivoluzione di una Parabola, in cui il quadrato di ciascuna ordinata sia come la radice settima dell' undecima potenza della sua ascissa corrispondente, e con esso si avrà quel tanto, che si dimanda. In fatti quest' altro Conoide sta al cilindro circoscritto, come 7 a 18. Onde nella supposizione, che il medesimo Conoide abbia per suo Vertice il punto C, avrà egli al Cono MCN la ragione di 7 a 6, e pertanto la sua differenza dal Cono sarà eguale alla sesta parte dello stesso Cono.

75. Adunque per ragione dell' escavazione, che pre-

presenta la figura di un Conoide Parabbico, che hà per suo foco il centro della Camera, non sembra doversi fare cambiamento veruno nelle Teoria delle mine, esposta di sopra. Imperocchè secondo è stato avvertito sebbene coll' attività della polvere, si scavi tanta materia, quante ne contiene il riferito Conoide; nientedimeno quella, che sì spinge fuori resta determinata dal Cono MCN, e non già dalla porzione del Conoide MINL. Aggiungasi, che se nella Camera della mina dovesse riporsi tanta polvere, quanta ne ricerca la materia contenuta nella riferita porzione del Conoide, nessuna delle mine regolate con la Teoria precedente avrrebbe dovuto produrre il suo effetto, per essere molto notabile il divario tralle due quantità di polvere, che ricercano le due diverse Teorie. Per quanto poi all' infelice esito, che anno avute alcune di esse può ascriversene la ragione, o pure alla cattiva loro costruzione, o per la imperfezione della polvere, o finalmente dal cattivo loro regolamento.

76. Piuttosto merita di essere esaminato, che possa farsi qualche cambiamento nella figura, e situazione della Camera. Imperocchè con farla cubica di gia si è veduto, che debba egli situarsi in modo, che la distanza del suo centro dall' esterna superficie di quel tanto si vuol far saltare in aria, o pure rovesciare sia eguale alla mettà dell' estensione, che deve avere l' effetto nella riferita esterna superficie. Ma non sempre può darsi ad essa una tal situazione, per la ragione, che la distanza del suo centro dall' esterna superficie dovendo essere la linea di minima resistenza, dee proporzionarsi altresì alla maggior resistenza, che dee incontrare la polvere accesa nell' altre faccie della Camera. Ed benchè in questo caso il costume sia di fare non una, ma due altre mine in distanza minore, che scoppiando insieme facciano l' effetto, che si desidera; nientedimeno, se mai avvenga, che tutto insieme non si accendano, neppure per mezzo d' esse si produrrà l' effetto ricercato.

77. Per non moltiplicare adunque le mine nella produzione d' un medesimo effetto, veggiamo primieramente di qual forma dee essere il Parallelepipedo, che dee fare le veci di Camera in una distanza minore

nore della mettà dell' intera estensione, ritenendo la condizione necessaria di essere quadrata così la faccia di minor resistenza, come l' altra opposta. Perciò supponghasi come sopra MN essere la totale estensione dell' effetto nell' esterna superficie, e fingiamo, che con una tale estensione non possa situarsi la Camera cubica in modo, che la distanza CO del suo centro da quella esterna superficie sia la mettà della MN. Pongasi adunque, che la distanza minore, di cui possa farsi uso sia la EO; e siccome per regolare la mina nella prima distanza CO dee tenersi conto della materia esistente nel Cono MCN, così nell' altra distanza EO dovrà porsi a calcolo la materia, che ritrovasi nel Cono MEN, ma questi due Coni per avere una medesima base sono trà loro nella semplice ragione dell' altezze, che sono le stesse distanze. Dunque nelle riferite due diverse distanze le capacità delle Camere debbano essere eziandio nella ragione di CO a EO. *Fig.5.*

78. Sia ora ABDE la Camera cubica, che dovrebbe situarsi nella prima distanza CO, ed io dico, che se facciasi come CO, a CH, così EO ad EK, sarà FGIL la Camera da farsi nell' altra distanza EO. In fatti per essere parallele le trè AB, FG, MN, sarà non solo come CO a CH, così MN ad AB, mà ancora come EO ad EK, così MN a FG. Ma di già per construzione CO sta a CH, come EO ad EK: dunque sarà ancora come MN ad AB, così la stessa MN ad FG, e pertanto le due AB, FG saranno trà loro eguali; Quindi le faccie quadrate de due parallelepipedi ABDE, FGIL, che anno per loro lati le due AB, FG saranno trà loro eziandio eguali. Onde considerando queste faccie come le basi de due parallelepipedi li medesimi saranno tra loro nella semplice ragione dell' altezze BD, GI, o pure delle loro mettà CH, EK, ò finalmente delle due distanze CO, EO; Ma in questa ragione debbano essere le Camere da farsi nelle due diverse distanze CO, EO. Dunque essendo il primo parallelepipedo ABDE la Camera corrispondente alla distanza CO, sarà l' altro parallelepipedo FGIL la Camera corrispondente di cui dovra *Fig.6.*

vra farsi uso nell' altra distanza EO.

79. Essendo così, chiaro si è che due siano le condizioni del parallelepipedo FGIL, che deve fare le veci di Camera nella distanza EO minore della mettà di MN. La prima si è, che tanto la faccia di minima resistenza, quanto l' altro opposta debba essere non solo quadrata, ma eguale altresia a ciascuna faccia della Camera Cubica, che dovrebbe farsi nella distanza CH eguale alla mettà di MN. L' altra si è, che la terza dimenzione GL debba essere non solo minore di ciascuna dell' altre due eguali, ma eziandio di lunghezza tale, che la sua ragione a ciascuna delle due eguali sia eguale a quella, che serbano trà esso loro le due distanze EO, CO. In fatti per quanto alla prima condisione ricavasi ella da ciò, che le due FG, AB sono state dimostrate eguali trà loro; Per quanto poi alla seconda la medesima deducesi dall' essere per costruzione, come EK ad EO, così CH a CO. Imperocchè permutando EK dee essere a CH come EO a CO; così per essere EK a CH, come GI a BD ovvero FG, sarà altresì GI a FG, come EO, a CO.

80. Or non va dubbio, che facendosi la Camera colle due riferite condizioni nella distanza EO minore della mettà MN, si abbia il vantaggio del risparmio della polvere. Imperocchè la quantità di polvere di cui dee farsi uso nelle distanze CO, EO debbano essere tra esso loro, come la capacità delle Camere, che bisogna fare in dette distanze. Ma di già si è veduto, che queste capacità siano nella ragione di CO ad EO. Dunque in questa stessa ragione dovranno essere altresì le due diverse quantità di polvere ne vale il dire, che nella distanza minore EO, siccome risparmiasi la polvere, così l' apertura fatta collo scoppio della mina nella superficie esteriore MN si spinge ancora fuori minor quantità di materia. Imperocchè colle mine, che si fanno nell' attacco, e difesa delle Piazze, dee tenersi conto non tanto della materia, che si spinge fuori per l'apertura fatta nell'esterna superficie, quanto dell' estensione, o sia diametro della ri-

ri-

ferita apertura, la quale estensione viene ad essere la stessa, qualora nelle due diverse distanze CO, EO formansi le Camere colle divisate leggi.

81. Potrebbe intanto ridirsi, che non essendo di figura cubica la Camera, che formasi nella distanza minore EO, possa scoppiare la mina prima, che si accenda tutta la polvere riposta nella Camera; Il che accadendo, dovrà farsi nell' esterna superficie un' apertura, la di cui estensione sarà senza dubbio minore di MN. In fatti se nella distanza EO facciasi una Camera cubica, la quale sia quella, che ricerca la distanza CO, come il cubo di EO al cubo di CO, o pure come il cubo di EK al cubo di CH, coll' accensione della polvere riposta in questa Camera si fará nell' esterna superficie una apertura, la di cui estensione, sarà eguale al duplo della EO. Onde siccome la riferita Camera viene ad essere il cubo inscritto nel parallelepipedo FGIL, così quando della polvere riposta nella Camera, che sia con detto parallepidedo si è accesa quella porzione di polvere, che corrisponde al cubo inscritto, dovrà subito scoppiare la mina, ne farsi nell' esterna superficie un' apertura, la quale avra il duplo della EO per sua estensione.

82. Non va dubbio che questa difficultà merita tutto l' esame, ma attenta la faciltà d' accensione, che incontrasi nella materia della polvere, crederei, che ella non possa aver luogo, se non nel caso, che la differenza delle due FG, GI sia molto notabile perché allora propriamente potrebbe scoppiare la mina prima d' accendersi tutta la polvere riposta nella Camera. Perciò in questo caso stimarei più tosto, che nella distanza EO facciasi una Camera cubica della stessa capacità con quella, che si ha col parallepipedo FGIL. In effetto se PQRS sia quest' altra Camera cubica, e congiangansi le rette EP, EQ, le quali vadansi ad incontrare colla MN ne punti T, ed V, conterrà ella maggior quantità di polvere di quella, che ricerca la materia contenuta nel Cono TEV; Onde non è egli da dubitarsi, che collo suo scoppio l' estensione dell' apertura fatta nell' esterna superficie

debba essere maggiore di TV; conforme poi per potersi ella fare eguale alla MN dovrebbe MX, NZ essere le linee della resistenza Equilibrante, ne pure è da porsi in dubbio, che così effettivamente debba essere. Imperocchè sebbene le due MX. NZ siano maggiori delle due MF, NG, nientedimeno attenta la figura della Camera li sforzi parziali, che soffrano i due punti X, Z sono maggiori parimente di quelli, che soffrano i due F, e G.

FINE DELLA TEORIA DELLE MINE

IN-

INDICE

DELLA TEORIA DELLE

MINE.